

第10回 流水型ダム環境保全対策検討委員会

説明資料

【環境影響評価(案)について

(水環境、動物、植物、生態系、景観、人と自然との触れ合いの活動の場)】

令和5年10月31日



国土交通省 九州地方整備局 川辺川ダム砂防事務所

1. 環境影響評価の選定項目

環境影響評価の項目について

			工事の実施						土地又は工作物の存在及び供用				
			ダムの堤体の工事	原石の採取の工事	事 用 道 路 の 設 置 の 工 事	施 工 設 備 及 び 工 事	建 設 発 生 土 の 処 理 の 工 事	道路の付替の工事	試験湛水の実施	ダムの堤体の存在	在 原 石 山 の 跡 地 の 存 在	建設発生土処理場の跡地の存在	道路の存在
大気環境	大気質	粉じん等	○										
	騒音	騒音	○										
	振動	振動	○										
水環境	水質	土砂による水の濁り	○										○
		水温						○					
		富栄養化						○					
		溶存酸素量						○					
		水素イオン濃度	○										
土壌に係る環境 その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質							○				
動物		重要な種及び注目すべき生息地	○					○					
植物		重要な種及び群落	○					○					
生態系		地域を特徴づける生態系	○					○					
景観		主要な眺望点及び景観資源 並びに主要な眺望景観							○				
人と自然との触れ合いの活動の場		主要な人と自然との触れ合いの活動の場	○					○					
廃棄物等		建設工事に伴う副産物	○										

⇒ 「対象事業にかかる環境影響評価の項目」について、
方法レポートからの変更はありません。

環境要素		影響要因	整理番号	今回提示有無
大気質		工事の実施	1	—
騒音		工事の実施	2	—
振動		工事の実施	3	—
水質	土砂による水の濁り	工事の実施	4	◎
		工事の実施(試験湛水)	5	◎
		存在及び供用	6	◎
	水温	工事の実施(試験湛水)	7	◎
	富栄養化	工事の実施(試験湛水)	8	◎
	溶存酸素量	工事の実施(試験湛水)	9	◎
	水素イオン濃度	工事の実施	10	◎
	地形及び地質		存在及び供用	11
動物		工事の実施	12	○
		存在及び供用	13	○

環境要素		影響要因	整理番号	今回提示有無
植物		工事の実施	14	○
		存在及び供用	15	○
生態系	上位性(陸域)	工事の実施	16	○
		存在及び供用	17	○
	上位性(河川域)	工事の実施	18	○
		存在及び供用	19	○
	典型性(陸域)	工事の実施	20	○
		存在及び供用	21	○
	典型性(河川域)	工事の実施	22	○
		存在及び供用	23	○
	特殊性	工事の実施	24	○
		存在及び供用	25	○
景観		存在及び供用	26	◎
人と自然との触れ合いの活動の場		工事の実施	27	◎
		存在及び供用	28	◎
廃棄物等		工事の実施	29	—

「◎」:今回揭示する項目、「○」:第9回提示後、追加・更新があり今回提示する項目
「—」:第9回に揭示済の項目

2. 環境影響評価（案）の概要

○ 予測・評価の結果

2.1 川辺川の流水型ダムの環境影響評価手法について----- 6

2.2 水環境【水質】----- 8

2.3 生態系【典型性・上位性】----- 7 5

2.4 動物----- 1 5 6

2.5 植物----- 1 6 9

2.6 生態系【特殊性】----- 1 7 9

2.7 景観----- 1 8 8

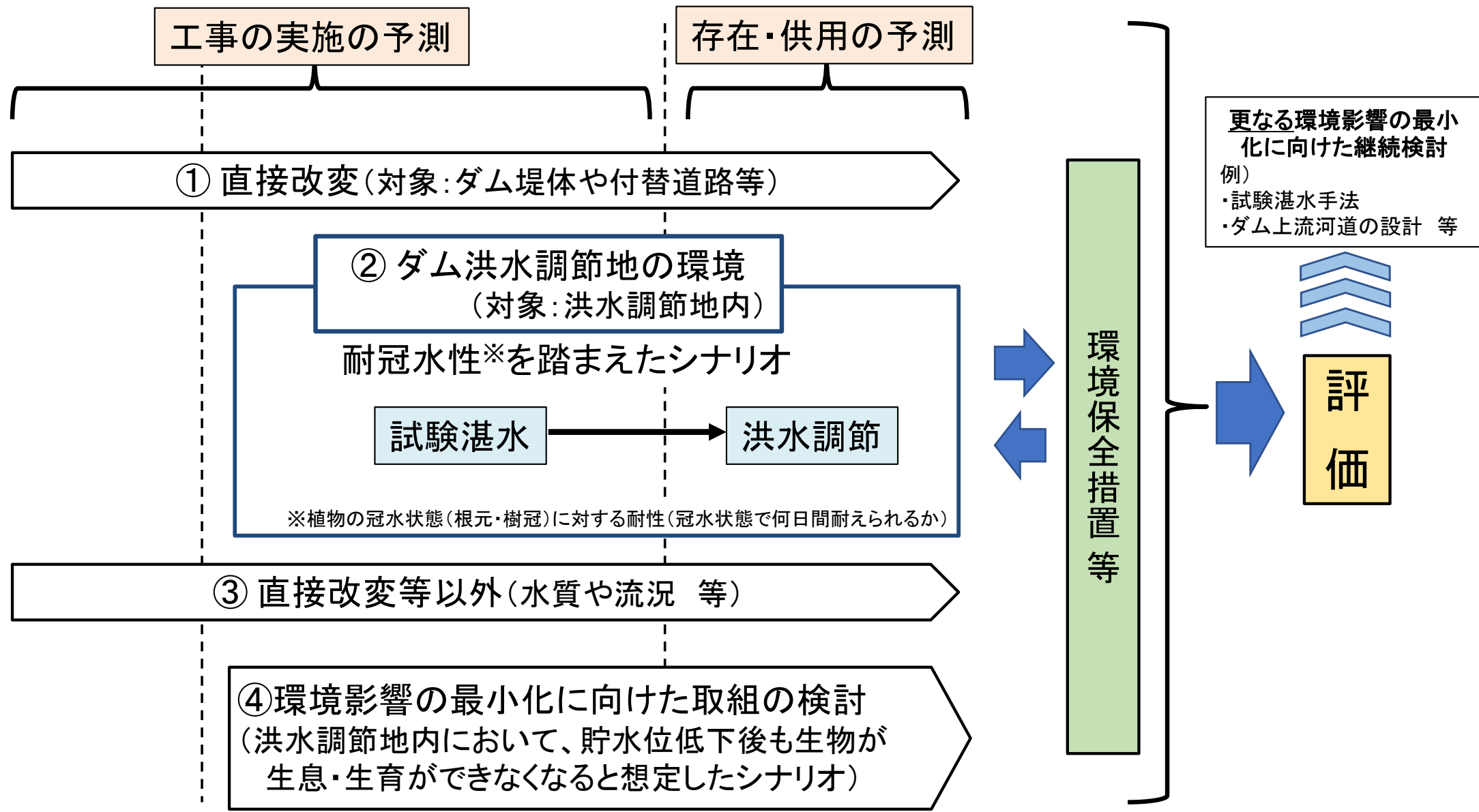
2.8 人と自然との触れ合いの活動の場----- 1 9 8

※評価項目としては生態系【典型性・上位性】は動物、植物の後であるが、動物、植物の評価において生態系典型性の予測結果を使用するため先に説明することとした。

2.1 川辺川の流水型ダム環境影響評価手法について

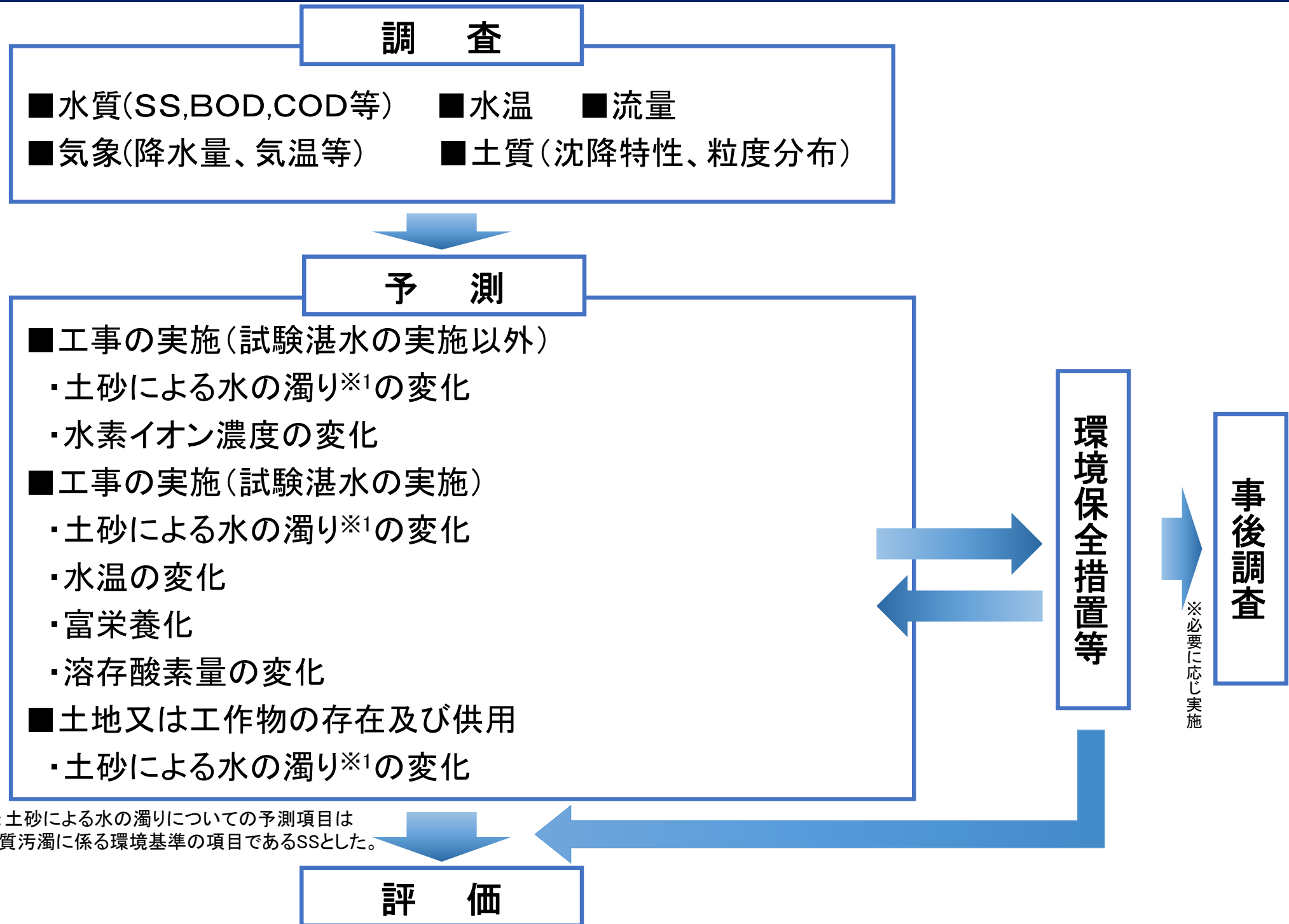
○第9回委員会では、既往の貯留型ダムの環境影響評価と同様に、ダム堤体や付替道路等及び洪水調節地内の冠水（サーチャージ水位まで）を「直接改変」として、生物が生息・生育ができなくなると想定した予測、評価（案）を示していた。

○今回、「洪水調節地内」の予測評価を、川辺川の流水型ダムにおける事象に基づき、「直接改変」とは分けて実施することとした。



2.2 水環境【水質】

(1) 環境影響評価の流れ



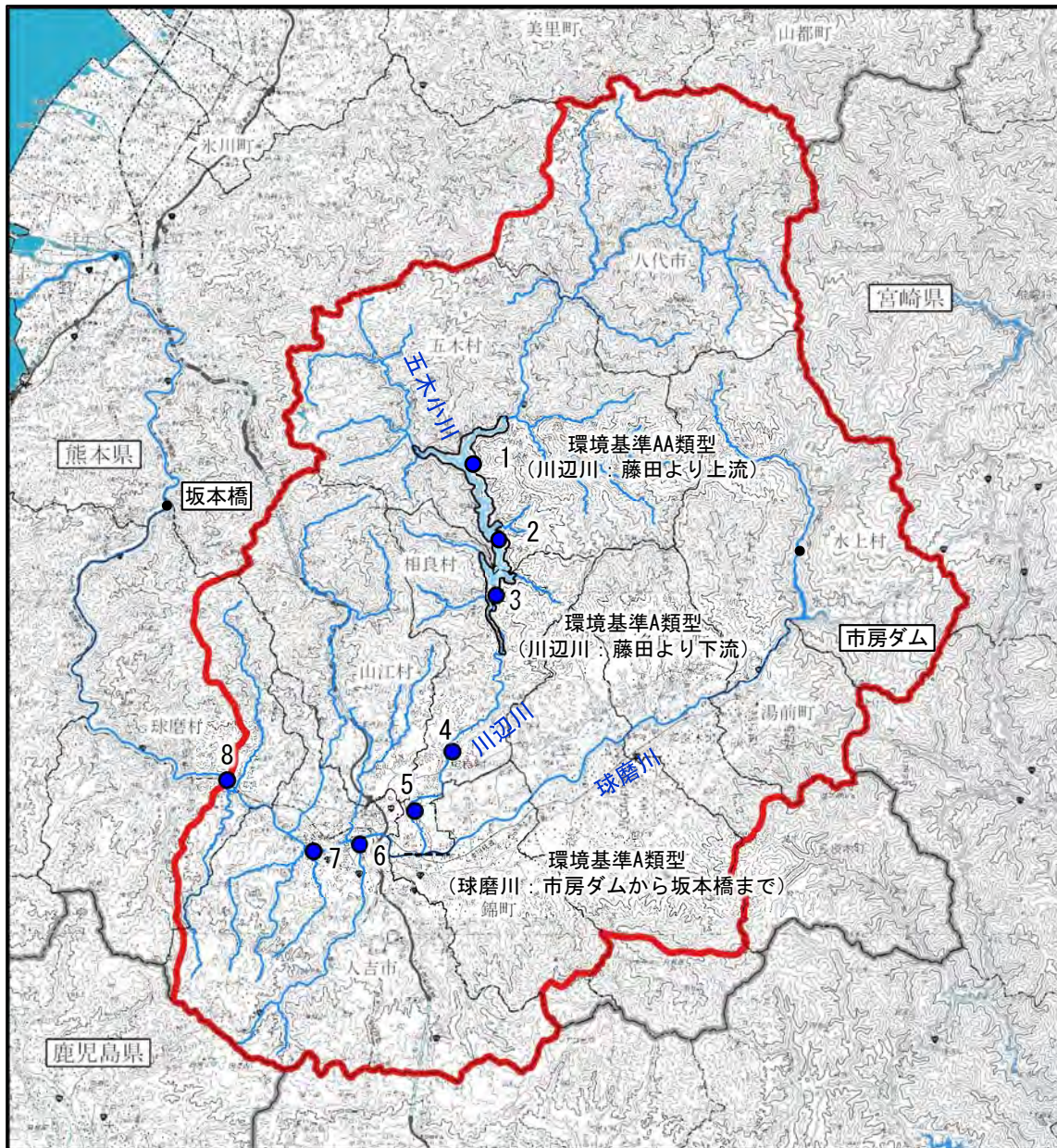
2.2.1 工事の実施（試験湛水の実施以外）

①土砂による水の濁り、②水素イオン濃度

(1) 予測の地点・手法

◆予測地点

予測地点は、以下の図に示すとおりである。



凡例

-  ダム堤体
 ダム洪水調節地
 事業実施区域
 予測地域
 県境
 市町村界
 河川

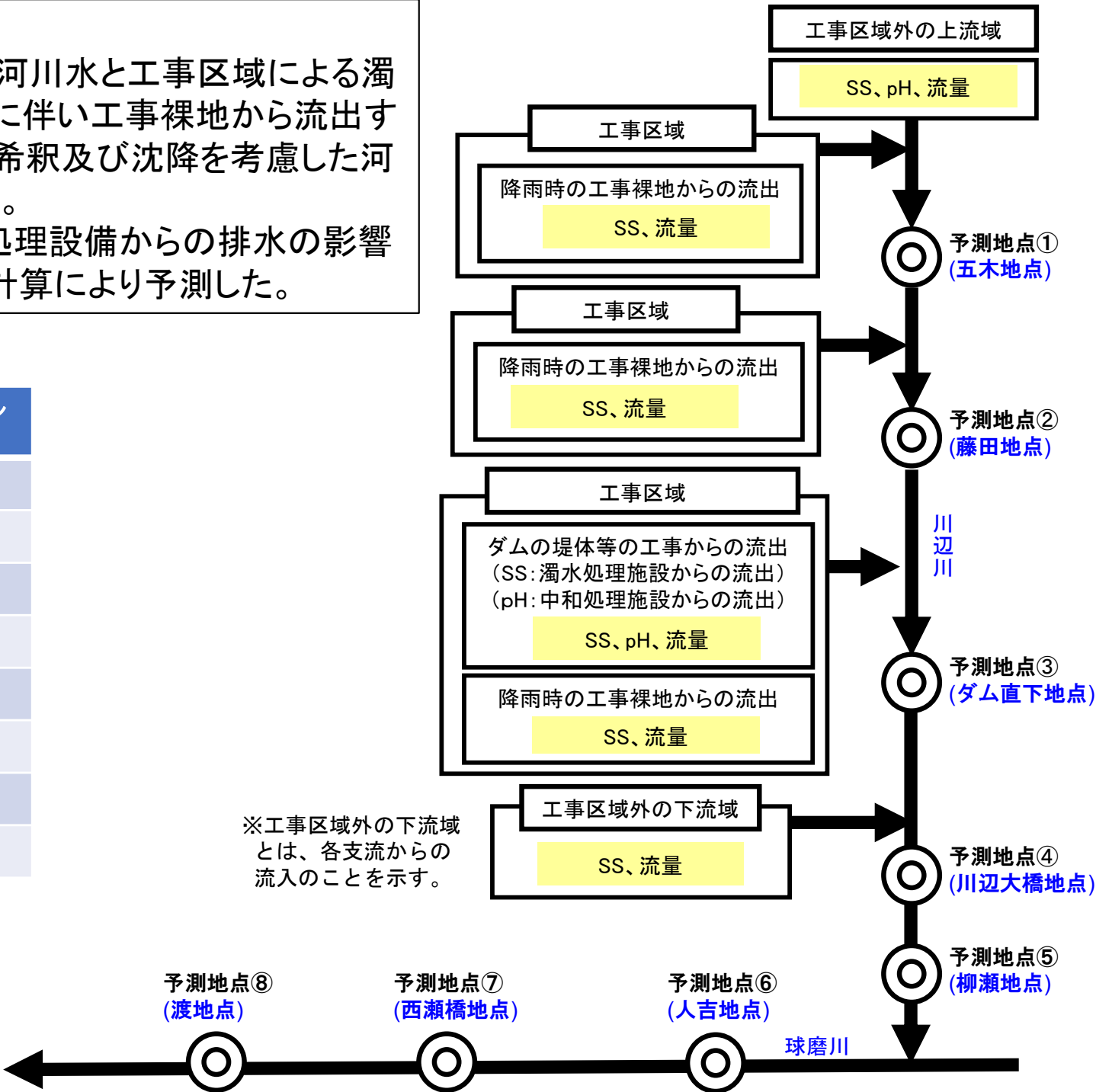
地点番号	予測地点	土砂による水の濁り	水素イオン濃度
1	五木地点	○	
2	藤田地点	○	
3	ダム直下地点	○	○
4	川辺大橋地点	○	
5	柳瀬地点	○	
6	人吉地点	○	
7	西瀬橋地点	○	
8	渡地点	○	

- ◆予測手法
- 土砂による水の濁りについては、河川水と工事区域による濁水処理設備からの排水及び降雨に伴い工事裸地から流出する濁水の排水との混合計算とし、希釈及び沈降を考慮した河川水質予測モデルにより予測した。
 - 水素イオン濃度については中和処理設備からの排水の影響を工事区域上流河川水との混合計算により予測した。

表 予測項目別の予測地点

予測地点	土砂による水の濁り	水素イオン濃度
①五木地点	○	
②藤田地点	○	
③ダム直下地点	○	○
④川辺大橋地点	○	
⑤柳瀬地点	○	
⑥人吉地点	○	
⑦西瀬橋地点	○	
⑧渡地点	○	

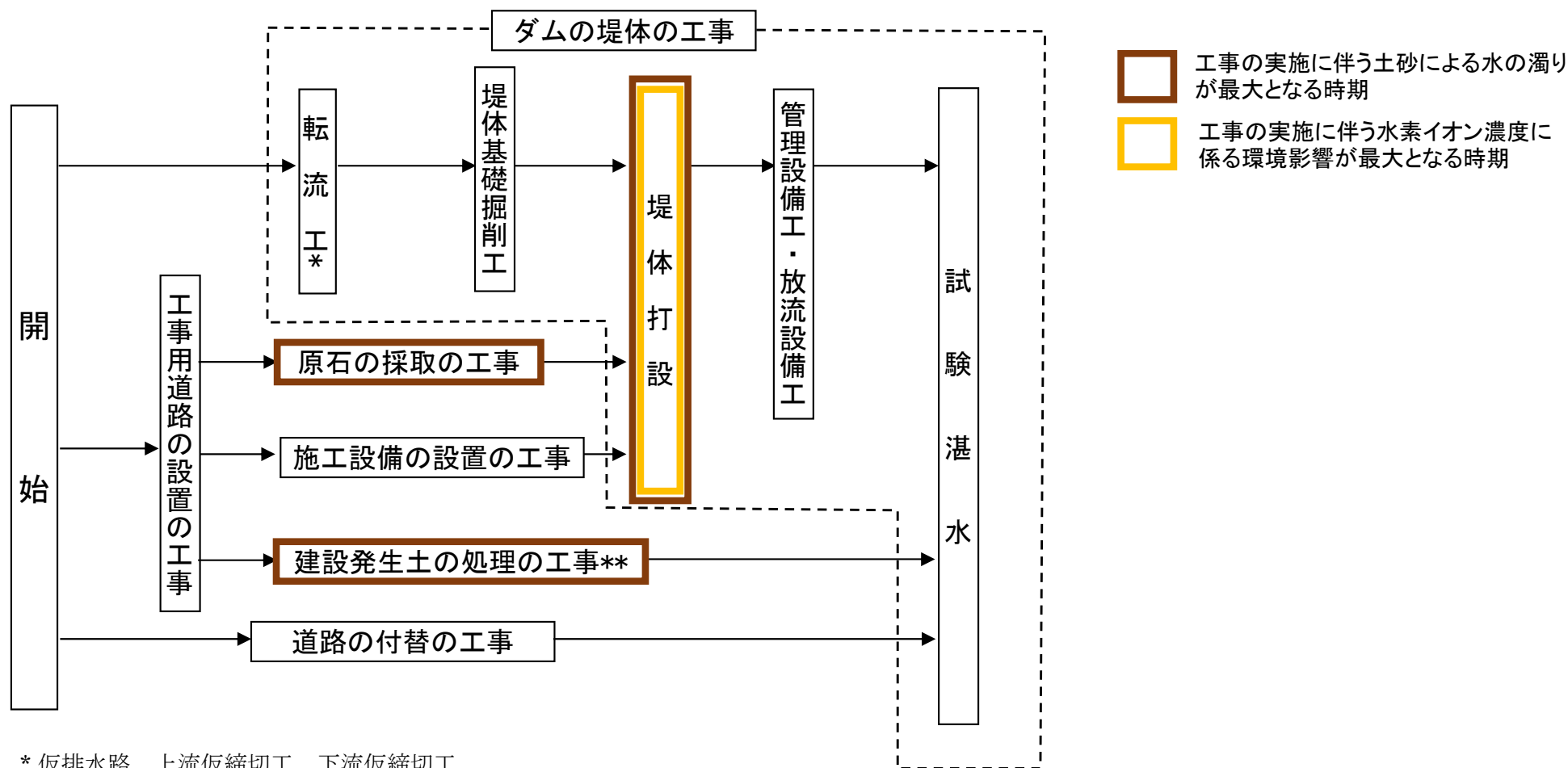
※工事区域外の下流域とは、各支流からの流入のことを示す。



(1) 予測の地点・手法

◆ 予測時期

- 土砂による水の濁りの予測時期は、非出水時は工事に伴う土砂による水の濁りが最大となる濁水処理設備からの排水が発生する時期(堤体打設)とし、出水時は水の濁りと流量の関係を考慮し裸地の出現が最大となる沈砂池からの排水が発生する時期(原石山の採取の工事、建設発生土の処理の工事)とした。
- 水素イオン濃度は、工事の実施に伴う水素イオン濃度に係る環境影響が最大となる堤体打設に伴う中和処理設備からの排水が発生する時期とした。



* 仮排水路、上流仮締切工、下流仮締切工

** ダム洪水調節地内盛土等

※現時点の調査検討に基づく工事計画概要であり、今後の調査検討等で変更になる可能性がある。

○ダム堤体打設箇所には濁水処理施設、建設発生土の処理の工事等箇所には沈砂池を設け、環境基準値以下となるように河川へ放流する。
○平成24年から令和3年を対象期間とし、ダム建設前とダム建設中の土砂による水の濁りを予測した結果、ダム建設中のSSの最大値、最小値、平均値及び環境基準値の調査日数は、ダム建設前と比べ同程度と予測した。

予測地点	非出水時								非出水時			
	①ダム建設前:SS				②ダム建設中:SS				ダム建設前とダム建設中の差分(②－①)			
	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)
五木	13	0	1	0	13	0	1	0	0	0	0	0
藤田	12	0	1	0	12	0	1	0	0	0	0	0
ダム直下	11	0	1	0	11	0	1	0	0	0	0	0
川辺大橋	9	0	1	0	9	0	1	0	0	0	0	0
柳瀬	8	0	1	0	8	0	1	0	0	0	0	0
人吉	47	1	2	0	47	1	2	0	0	0	0	0
西瀬橋	42	1	2	0	42	1	2	0	0	0	0	0
渡	35	1	2	0	35	1	2	0	0	0	0	0

予測地点	出水時								出水時			
	①ダム建設前:SS				②ダム建設中:SS				ダム建設前とダム建設中の差分(②－①)			
	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)
五木	2,262	1	183	44	2,262	1	183	44	0	0	0	0
藤田	2,180	1	172	43	2,180	1	172	43	0	0	0	0
ダム直下	2,066	1	156	42	2,066	1	156	42	0	0	0	0
川辺大橋	1,809	1	129	41	1,809	1	129	41	0	0	0	0
柳瀬	1,726	0	120	40	1,726	0	120	40	0	0	0	0
人吉	1,160	1	68	35	1,160	1	68	35	0	0	0	0
西瀬橋	1,040	1	62	34	1,040	1	62	34	0	0	0	0
渡	859	1	52	30	859	1	52	30	0	0	0	0

注1)最大値、最小値、平均値は、注2)により算出した日平均データの値から10か年の最大値、最小値及び平均値を求めたものである。
注2)超過日数は、環境基準値(河川AA類型:25mg/L以下、河川A類型:25mg/L以下)の超過日数の10か年合計値。
注3)五木宮園の実測流量から豊水流量以下を「非出水時」、それ以外を「出水時」として整理した。

○ダム堤体打設における工事排水は、pH6.5～8.5(環境基準値)の範囲で中和処理し、河川へ放流することとしている。

○平成24年から令和3年を対象期間とし、中和処理施設からの河川への放流を環境基準値の下限値(pH6.5)と上限値(pH8.5)とした場合のダム建設前とダム建設中の水素イオン濃度を予測した。その結果、中和処理施設からのダム工事中のpHは、ダム建設前と比べ同程度と予測した。

表 pHの予測結果

区分	ダム直下地点			
	ダム建設前 (四浦地点 実測値)	ダム建設中		環境基準値
		pH6.5で河川に 放流した場合	pH8.5で河川に 放流した場合	
最大値	9.0	8.4	9.0	8.5
最小値	7.3	7.3	7.3	6.5

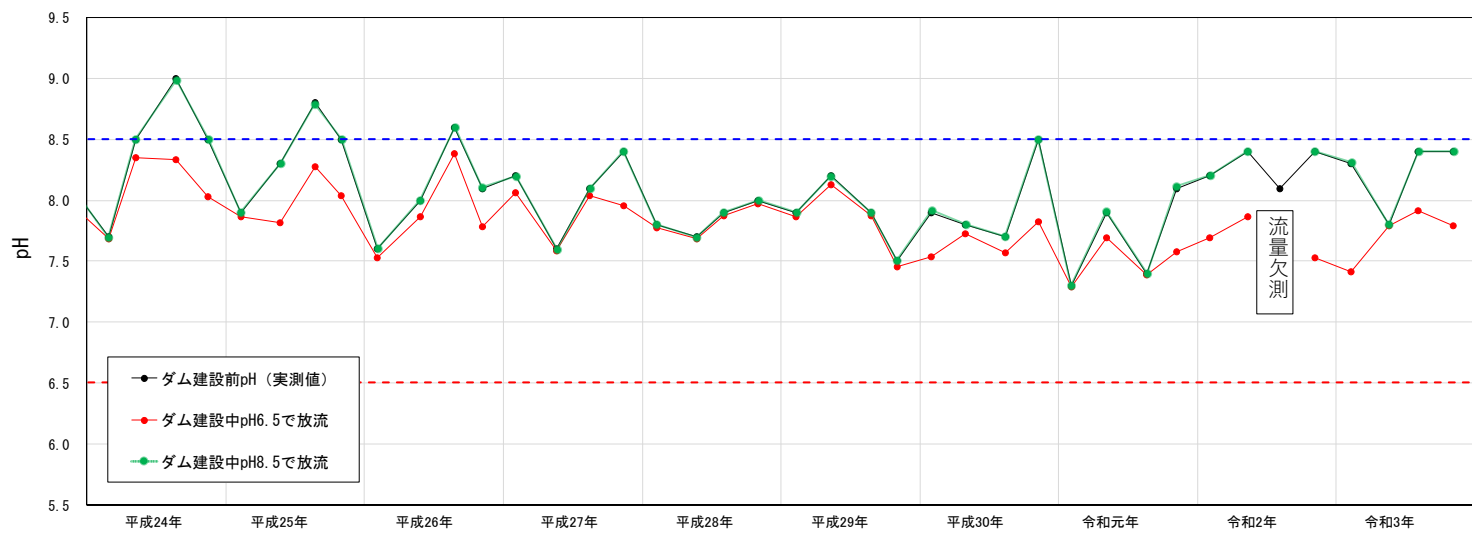


図 pHの変化(10年間の予測計算結果)

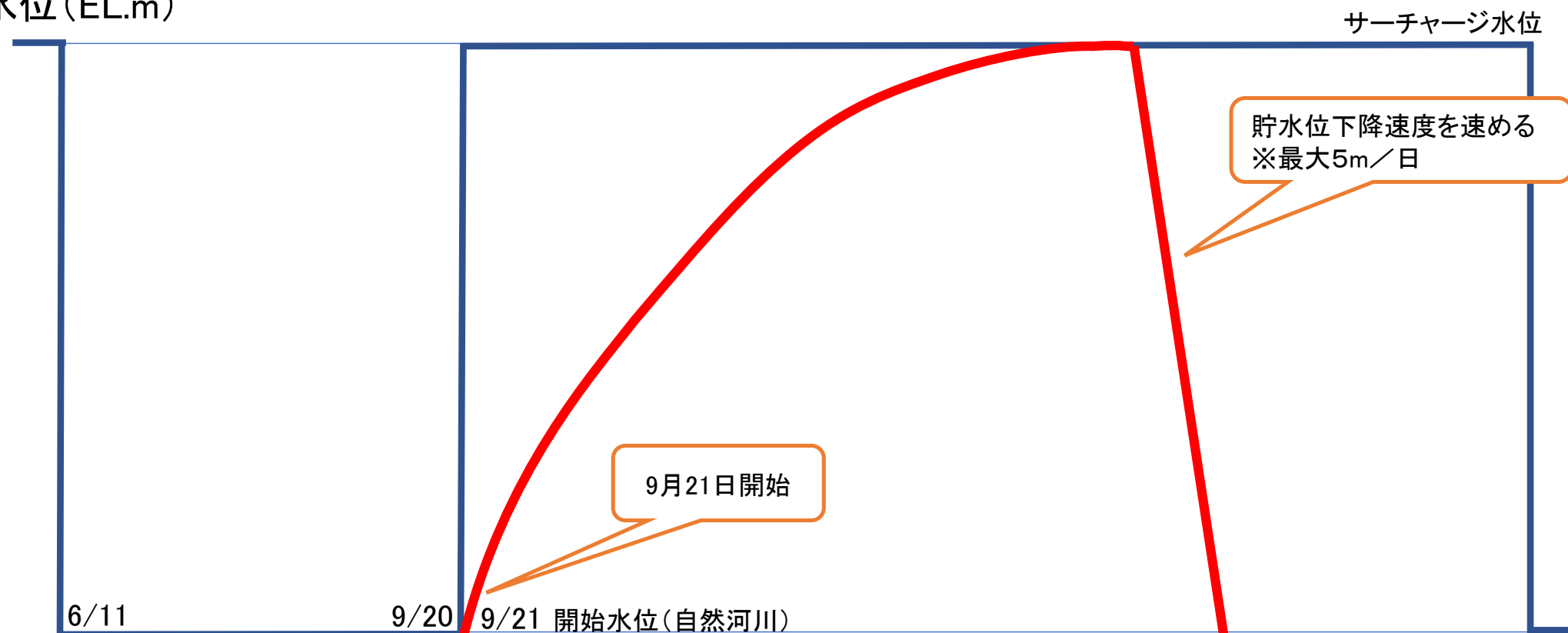
項目	予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
土砂による水の濁り	・ダム建設中の土砂による水の濁りは、現況の土砂による水の濁りに比較して変化は小さいと予測した。(濁水処理施設及び沈砂池を設置)	・実施しない	環境保全措置は実施しないものの、以下の対応を実施する。 ・工事排水は濁水処理し、環境基準値である25mg/L以下で河川へ放流する条件としているが、更なる低濁度での放流に努める。	調査・予測を実施し、事業の実施による水質の変化は小さいと考えられる。 これにより、水質に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると判断する。
水素イオン濃度	・ダム建設中のpHは、現況のpHに比較して変化は小さいと予測した。(中和処理施設を設置)	・実施しない	・実施しない。	

2.2.2 工事の実施（試験湛水の実施）

環境影響評価で用いる試験湛水の与条件

- 試験湛水は、「ダム堤体・基礎地盤及び洪水調節地内周辺地山の安全性の確認」を行うために、ダム運用上の最高水位まで上昇させ、また下降させる過程で綿密な計測・監視を行った上で確認されるものであり、現時点の知見・技術等では試験湛水を実施せずに安全性を確認することが難しいため、川辺川の流水型ダムにおいても試験湛水を実施することを想定し、環境影響評価を行う。
- その上で、試験湛水手法の工夫を行うことにより環境への影響を軽減できる検討を行った結果、環境影響の予測・評価を行う試験湛水の与条件を以下のとおり設定した。
 - ・貯水位の下降速度は一般的に1m/日であるが、湛水による環境への負荷を低減させるために試験湛水期間を短くするという観点から貯水位下降速度を速める検討を行った結果、現時点で試験湛水実施の目的である安全性を確認することが可能と思われる速度として、貯水下降速度を最大5m/日とした。
 - ・試験湛水開始時期による検討の結果、水の濁りや水温上昇の発生が抑えられ、試験湛水が翌梅雨期までに完了せず、再度試験湛水を行うことによる影響の回避を考慮した結果、9月21日開始とした。

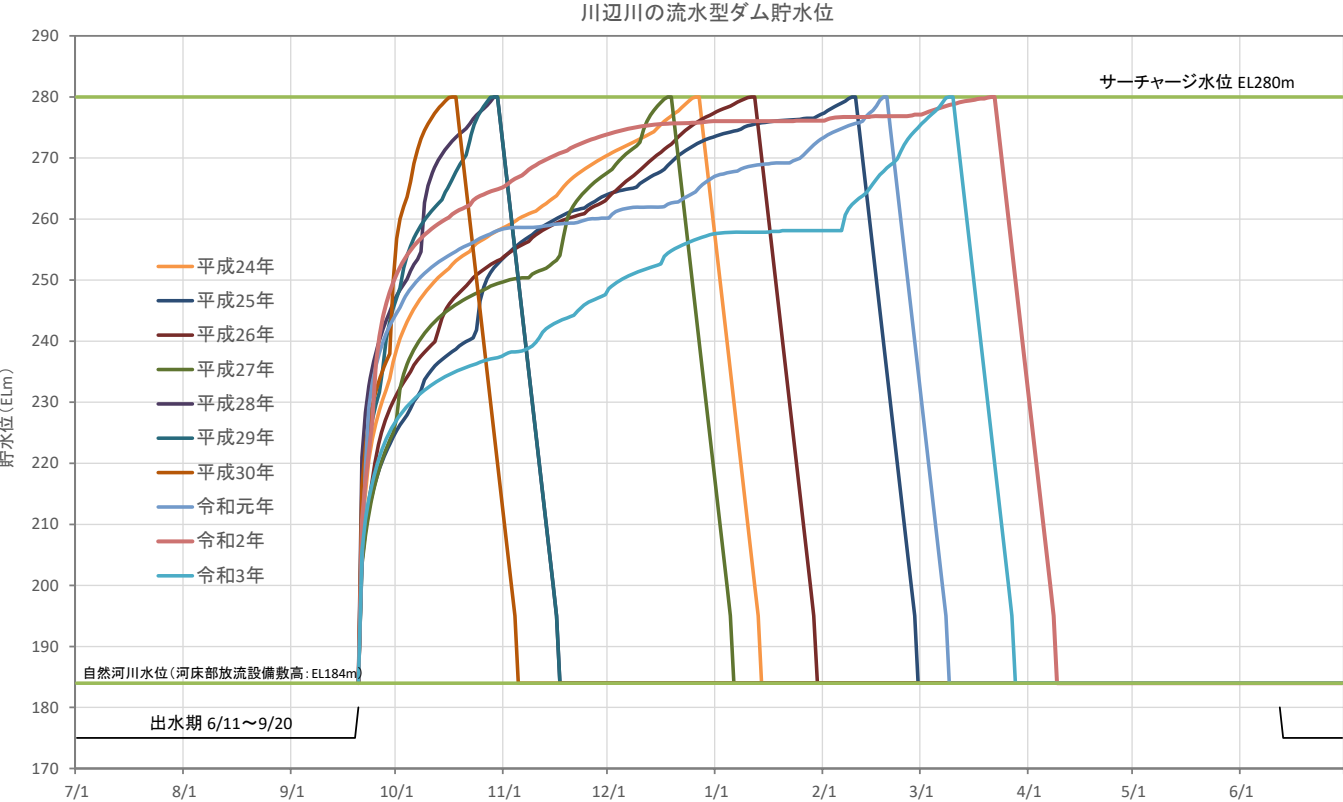
貯水位(EL.m)



試験湛水の貯水位イメージ図

- 環境影響評価で用いる試験湛水の与条件は以下のとおり設定した。
- ・試験湛水実施時期は、9月21日～6月10日
 - ・開始水位＝自然河川水位(河床部放流設備呑口敷高:EL.184m) ⇒ サーチャージ水位＝EL.280m
 - ・球磨川人吉地点、川辺川柳瀬地点、流水型ダム地点の維持流量を確保するため貯水制限を設定
 - ・サーチャージ水位到達後24時間水位維持、以降5m/日で水位低下
 - ・貯水位下降時の放流条件は、貯水位EL.195mまでは試験湛水用放流設備及び常用洪水吐きから放流。貯水位EL.195m以下は河床部放流設備から放流
 - ・終了水位＝自然河川水位(流入量＝放流量)
- 試験湛水流況シミュレーションを、近10か年の平成24年～令和3年で実施。

試験湛水シミュレーション結果

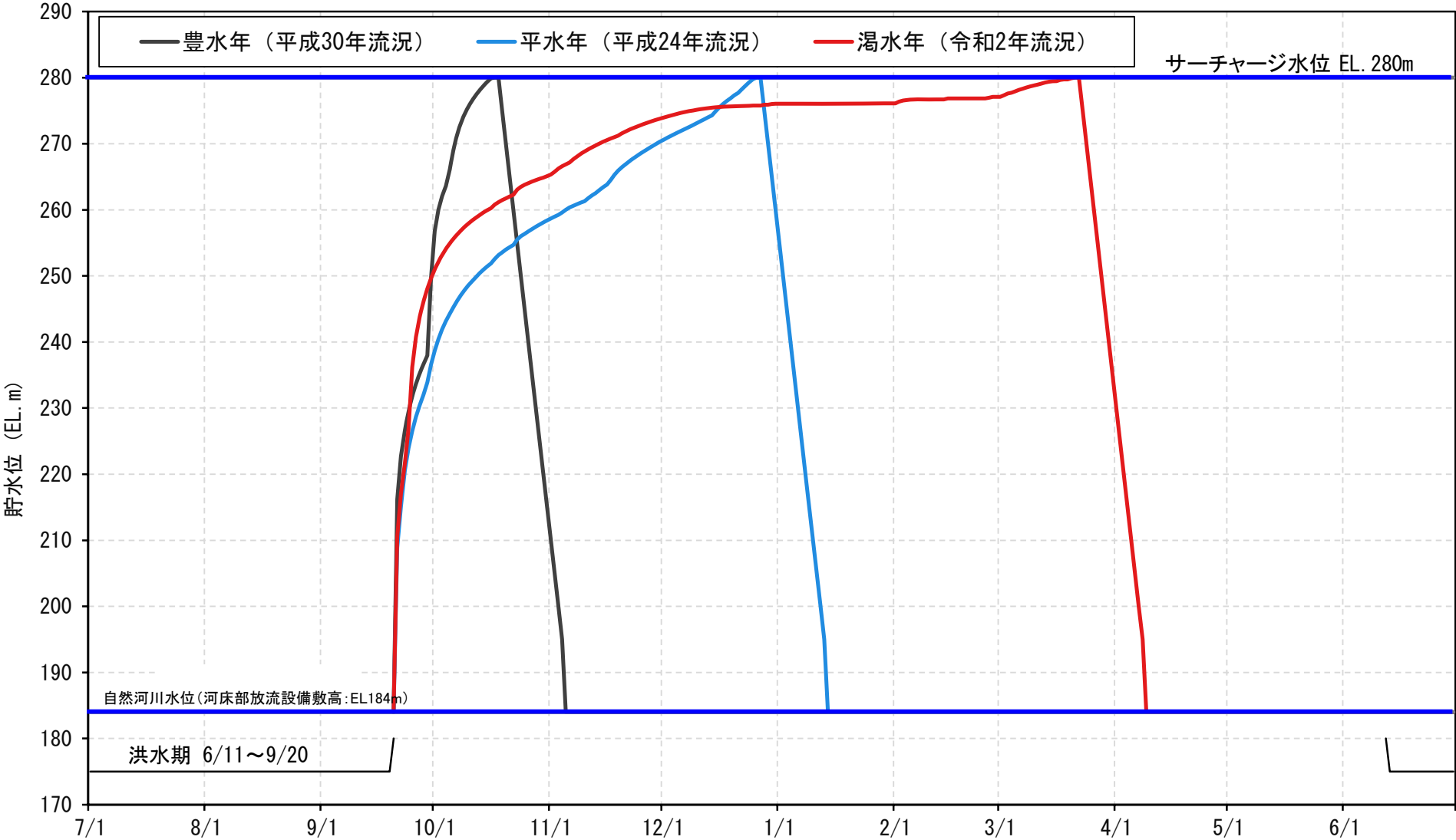


流況		現況流況：内容第一PS継続					
		貯留制限：ダム地点、柳瀬地点、人吉地点					
		洪水期：6/11～9/20, 開始：9/21～					
		貯水位下降速度：EL.280m⇒EL.195mは5m/日、EL.195m⇒自然河川水位は1日で低下					
		開始 年月日	サーチャージ水位 到達年月日	終了 年月日	試験湛水 期間	順位	流況
1	平成24年	H24. 9. 21	H24. 12. 26	H25. 1. 14	116日	5	平水年
2	平成25年	H25. 9. 21	H26. 2. 9	H26. 2. 28	161日	7	
3	平成26年	H26. 9. 21	H27. 1. 11	H27. 1. 30	132日	6	
4	平成27年	H27. 9. 21	H27. 12. 18	H28. 1. 6	108日	4	
5	平成28年	H28. 9. 21	H28. 10. 29	H28. 11. 17	58日	2	
6	平成29年	H29. 9. 21	H29. 10. 29	H29. 11. 17	58日	2	
7	平成30年	H30. 9. 21	H30. 10. 17	H30. 11. 5	46日	1	豊水年
8	令和元年	R1. 9. 21	R2. 2. 18	R2. 3. 8	170日	8	
9	令和2年	R2. 9. 21	R3. 3. 21	R3. 4. 9	201日	10	渇水年
10	令和3年	R3. 9. 21	H24. 3. 8	H24. 3. 27	189日	9	

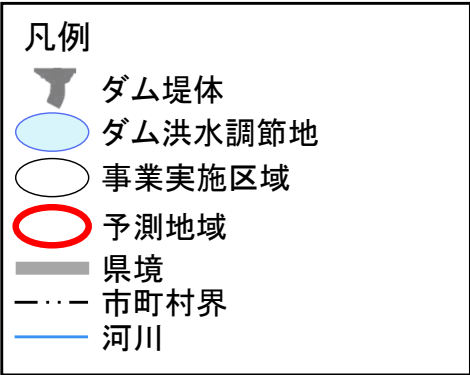
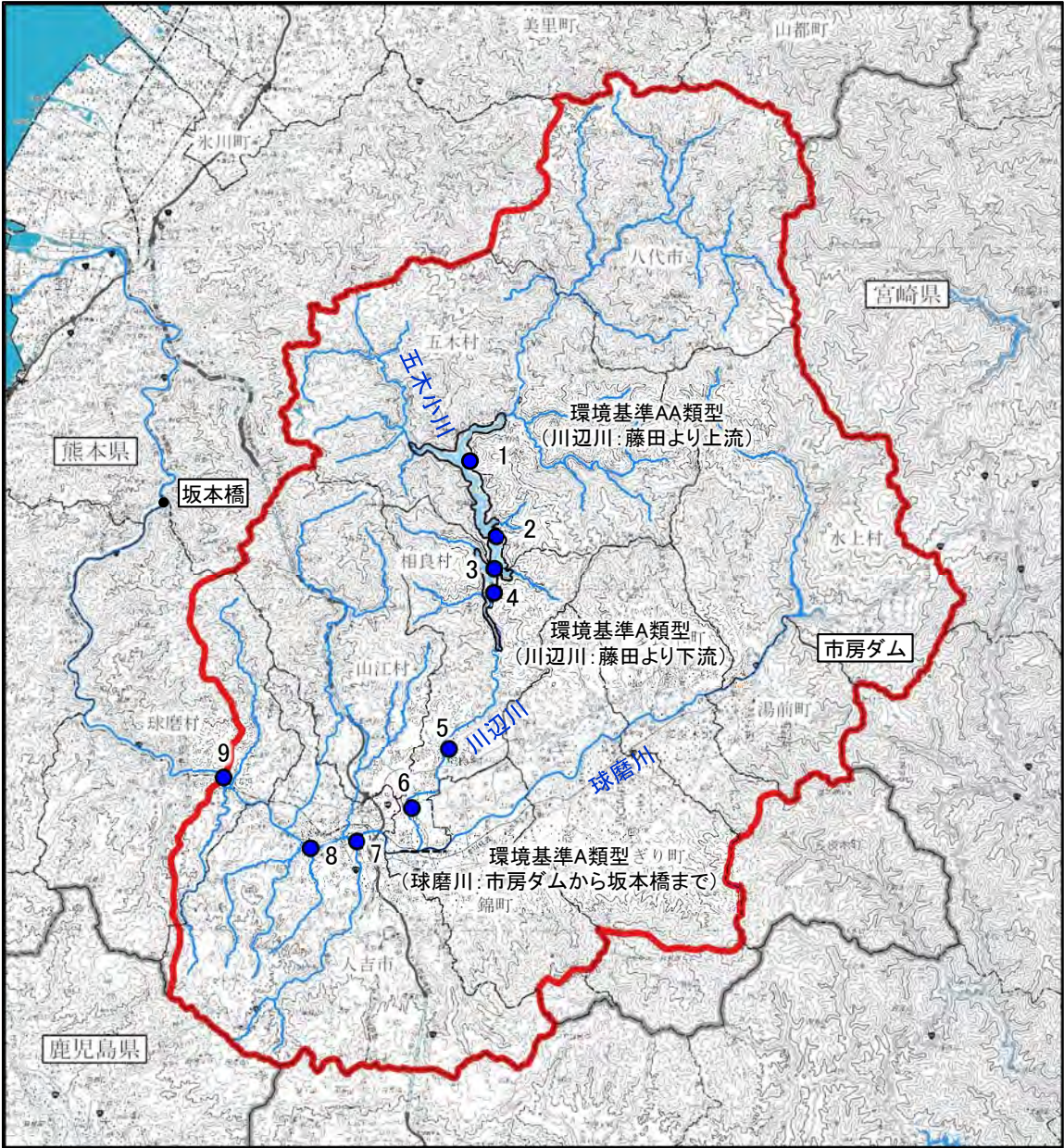
※令和3年の流況シミュレーションは、次年(令和4年1月以降)のデータは初年である
平成24年のデータが続くものと仮定して計算を実施
※豊水年:試験湛水期間が最も短い年の流況
平水年:試験湛水期間が中間の年の流況
渇水年:試験湛水期間が最も長い年の流況

○予測は、10か年(平成24年～令和3年)の流況のうち、以下の代表3流況で実施した。

- ・試験湛水期間が最も短い年の流況……平成30年～令和元年
- ・試験湛水期間が中間の年の流況……平成24年～平成25年
- ・試験湛水期間が最も長い年の流況……令和2年～令和3年



◆予測地点
予測地点は、以下の図に示すとおりである。



地点 番号	予測地点	①土砂による水の濁り	②水温	③富栄養化	④溶存酸素量
1	五木地点(表層)	○	○	○	○
2	藤田地点(表層)	○	○	○	○
3	ダム直上地点(放流)※	○	○		○
4	ダム直下地点	○	○	○	
5	川辺大橋地点	○	○	○	
6	柳瀬地点	○	○	○	
7	人吉地点	○	○	○	
8	西瀬橋地点	○	○	○	
9	渡地点	○	○	○	

※ダム直上地点はダムからの放流水であるため、ダム直下地点と同じ予測となる。

◆予測手法

- 洪水調節地内は、ダム上流の流入水質を踏まえた洪水調節地水質予測計算を実施。①土砂による水の濁りと、②水温・③富栄養化・④溶存酸素量の予測モデルは条件を分けて実施。
- ダム下流河川は、下流域からの流入水質を踏まえた河川水質予測モデルにより計算を実施。

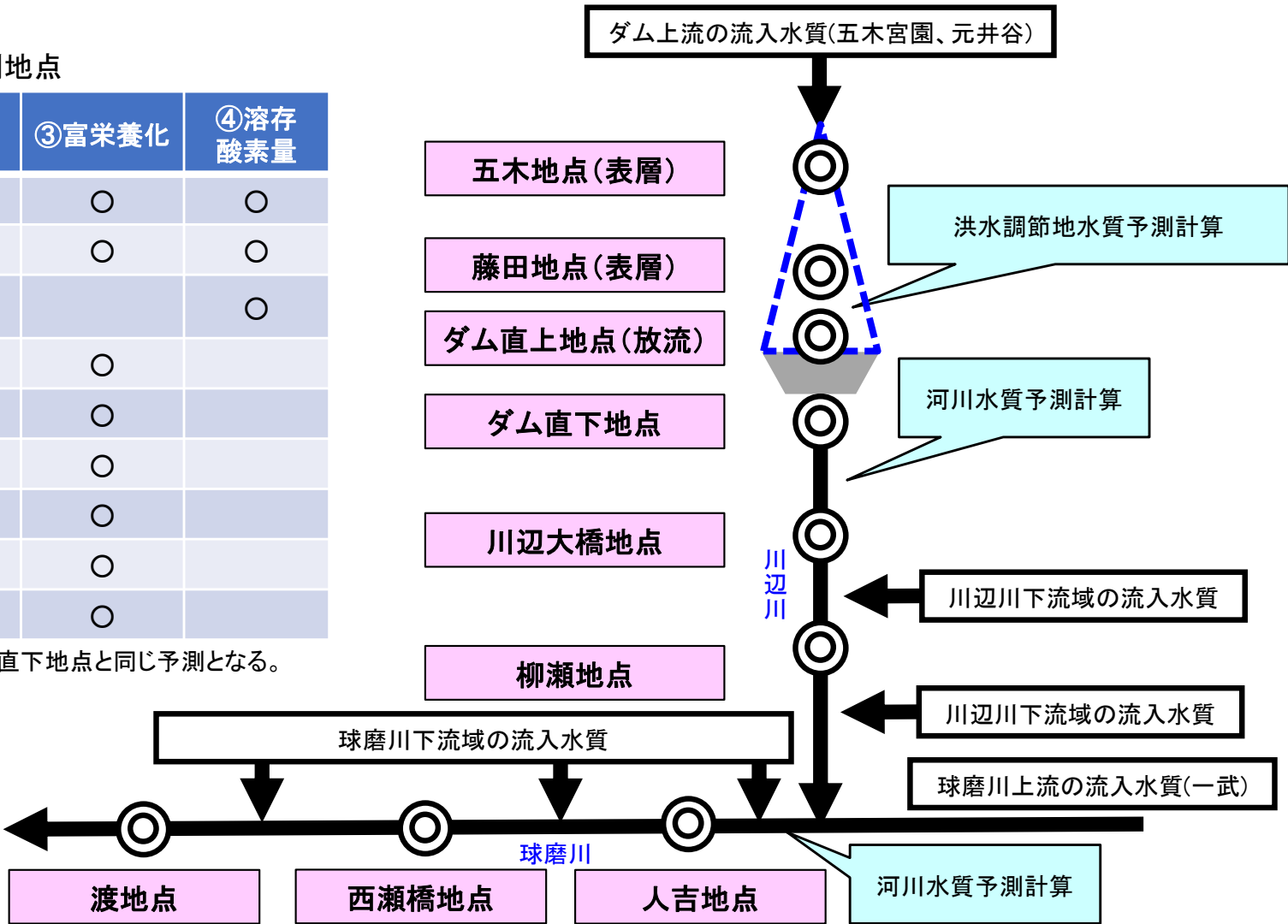
◆予測地点

- 予測地点は、以下の表に示すとおりである。

表 予測項目別の予測地点

予測地点	①土砂による水の濁り	②水温	③富栄養化	④溶存酸素量
五木地点(表層)	○	○	○	○
藤田地点(表層)	○	○	○	○
ダム直上地点(放流)※	○	○		○
ダム直下地点	○	○	○	
川辺大橋地点	○	○	○	
柳瀬地点	○	○	○	
人吉地点	○	○	○	
西瀬橋地点	○	○	○	
渡地点	○	○	○	

※ダム直上地点はダムからの放流水であるため、ダム直下地点と同じ予測となる。



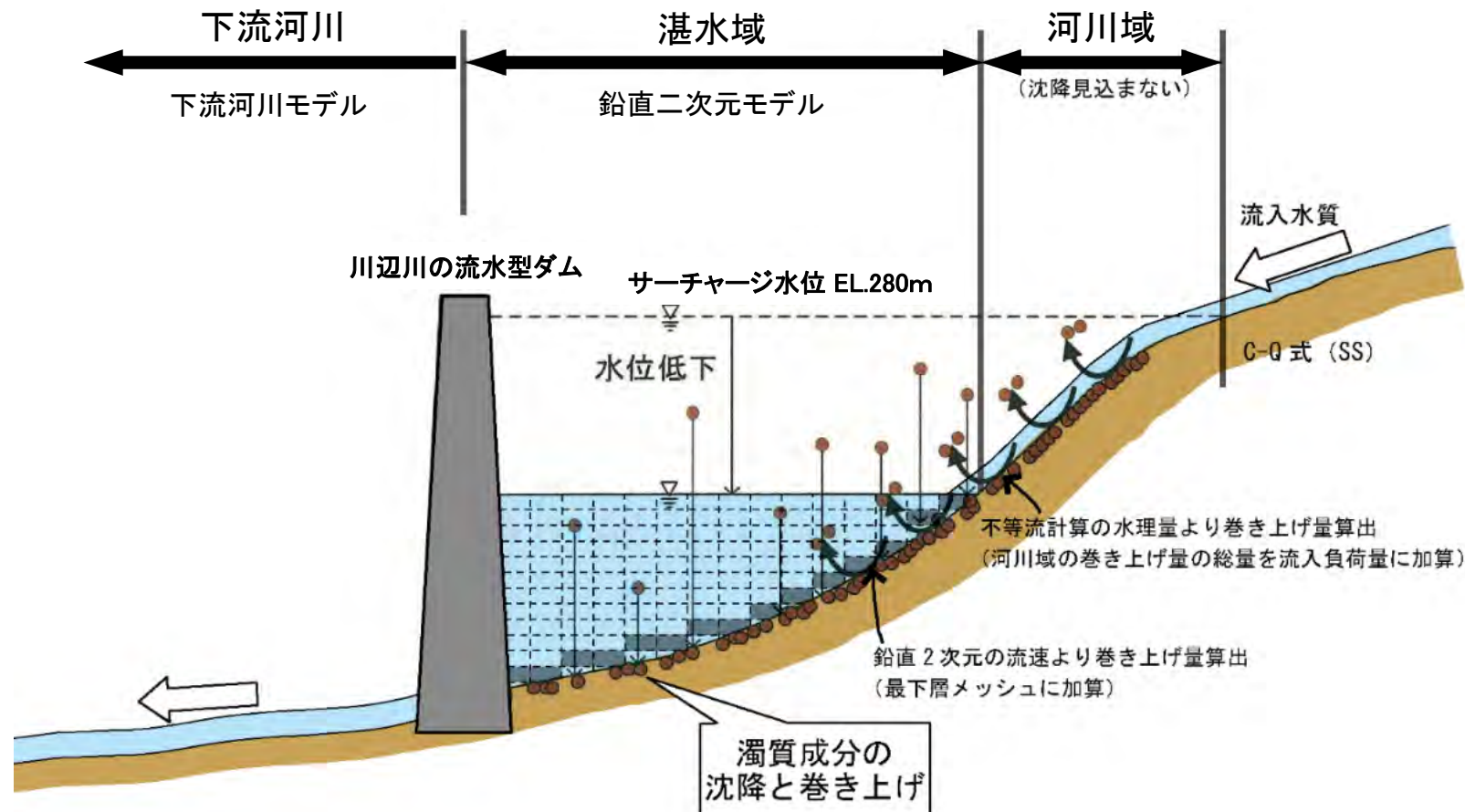
2.2.2 工事の実施（試験湛水の実施）

①土砂による水の濁り

(1) 予測の手法 ①土砂による水の濁り

- 土砂による水の濁りは、SS動態予測モデルを用いて予測を行う。
- 洪水調節地内は、洪水調節地水質予測計算(鉛直二次元モデル)、また下流河川は、流下過程での希釈・混合及び沈降等を考慮した河川水質予測計算(下流河川モデル)により予測した。
- 鉛直二次元モデルでは貯水域は側岸でのSSの沈積と再懸濁は考慮せず、沈降に伴いSSが河床部に集まるモデルとした。河川域は、貯水域から河川域移行時に流入量に応じたSSの巻き上がり量を算出するモデルとした。

【SS動態予測モデル】



貯水池内で沈降した濁質成分が堆積し、巻き上がる SS 収支モデルとする

＜洪水調節地内＞

○五木、藤田地点は、ダム建設前と同程度と予測した。これは、五木地点は洪水調節地の upstream に位置しており、ダム流入水質の影響を受けやすく、藤田地点は湛水に伴いSS成分が沈降しているためと考えられる。

○ダム直上地点の試験湛水期間が中間の年、長い年の流況でのSSは、ダム建設前と同程度と予測した。これは、試験湛水の水位上昇時に規模の大きな出水がなく濁り成分を貯め込まなかったことによるものと考えられる。

○ダム直上地点の試験湛水期間が短い年のSSの最大値、平均値及び環境基準の超過日数は、ダム建設前と比べ増加すると予測した。これは、試験湛水の水位上昇時に洪水が発生し、濁水を貯め込んだことにより、放流水の濁りが一時的に増加したものと考えられる。

【洪水調節地内の予測結果】

地点	対象年	ダム建設前:SS ①				試験湛水時:SS ②				日平均データ ダム建設前と試験湛水時の差分 ②-①			
		最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)
五木 (表層)	短い年H30～R1	790	1	35	3	756	0	24	2	-34	-1	-11	-1
	中間の年H24～H25	2	1	1	0	2	0	0	0	0	-1	-1	0
	長い年R2～R3	75	0	1	1	75	0	1	1	0	0	0	0
藤田 (表層)	短い年H30～R1	790	1	35	3	3	0	1	0	-787	-1	-34	-3
	中間の年H24～H25	2	1	1	0	2	0	0	0	0	-1	-1	0
	長い年R2～R3	75	0	1	1	3	0	0	0	-72	0	-1	-1
ダム直上 (放流)	短い年H30～R1	790	1	35	3	1,979	2	334	37	1,189	1	299	34
	中間の年H24～H25	2	1	1	0	21	0	2	0	19	-1	1	0
	長い年R2～R3	75	0	1	1	162	0	5	6	87	0	4	5

・超過日数は、日平均値に対して、環境基準値(河川AA類型:25mg/L以下、河川A類型:25mg/L以下)の超過日数

＜下流河川＞
○試験湛水期間が中間の年、長い年の流況でのSSは、ダム直下地点より下流のいずれの地点においてもダム建設前と同程度と予測した。
○試験湛水期間が短い年の流況でのSSは、ダム建設前と比べ増加すると予測した。これは、試験湛水期間が短い年は、9月末に発生した洪水の濁水を溜め込んだことにより、球磨川本川合流後においても、人吉地点・西瀬橋地点・渡地点でも環境基準値の超過日数は増加すると考えられる。

【下流河川の予測結果】 日平均データ

地点	対象年	ダム建設前:SS ①				試験湛水時:SS ②				ダム建設前と試験湛水時の差分 ②-①			
		最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)
ダム直下	短い年H30～R1	790	1	35	3	1,979	2	334	37	1,189	1	299	34
	中間の年H24～H25	2	1	1	0	21	0	2	0	19	-1	1	0
	長い年R2～R3	75	0	1	1	162	0	5	6	87	0	4	5
川辺大橋	短い年H30～R1	641	1	28	3	1,375	1	123	34	734	0	95	31
	中間の年H24～H25	2	1	1	0	15	0	1	0	13	-1	0	0
	長い年R2～R3	59	0	1	1	111	0	3	3	52	0	2	2
柳瀬	短い年H30～R1	598	1	26	3	1,205	1	103	34	607	0	77	31
	中間の年H24～H25	1	1	1	0	14	0	1	0	13	-1	0	0
	長い年R2～R3	54	0	1	1	97	0	2	2	43	0	1	1
人吉	短い年H30～R1	293	1	15	4	487	3	43	16	194	2	28	12
	中間の年H24～H25	4	1	2	0	7	1	2	0	3	0	0	0
	長い年R2～R3	32	1	2	1	43	1	2	2	11	0	0	1
西瀬橋	短い年H30～R1	266	1	14	4	427	3	38	16	161	2	24	12
	中間の年H24～H25	4	1	2	0	7	1	2	0	3	0	0	0
	長い年R2～R3	29	1	2	1	38	1	2	2	9	0	0	1
渡	短い年H30～R1	223	1	12	4	327	3	31	16	104	2	19	12
	中間の年H24～H25	3	1	2	0	6	1	2	0	3	0	0	0
	長い年R2～R3	23	1	2	0	29	1	2	1	6	0	0	1

・超過日数は、環境基準値(河川A類型:25mg/L以下)の超過日数

■土砂による水の濁りの環境保全措置の対象
○予測結果より、試験湛水期間が短い年のダム直上地点の放流水から下流の地点を対象に環境保全措置の検討を行う。

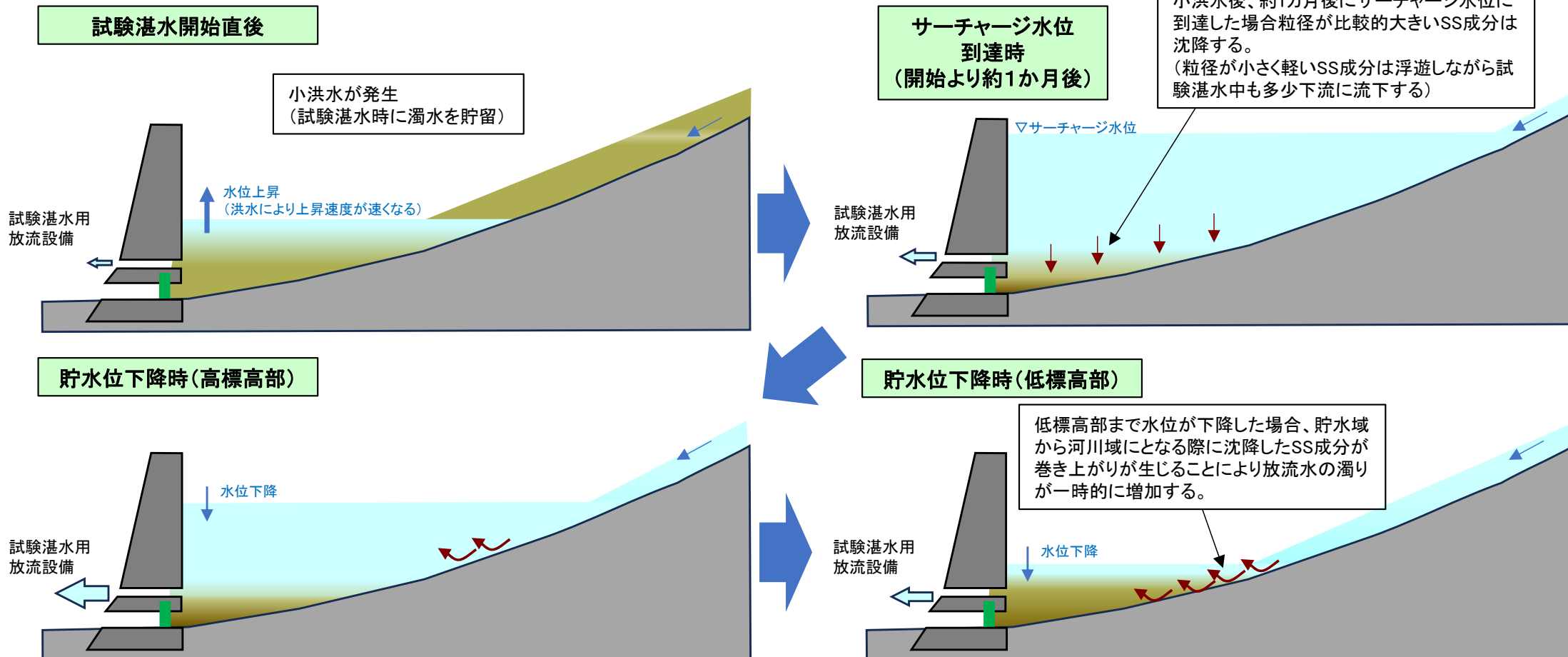
河川名	予測地点	予測結果			環境保全措置の検討対象
		短い年 (H30～R1)	中間の年 (H24～H25)	長い年 (R2～R3)	
川辺川	五木地点	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	—
	藤田地点	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	—
	ダム直上地点 (放流)	ダム建設前と比べ増加する※	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	○：短い年を対象
	ダム直下地点	ダム建設前と比べ増加する※	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	○：短い年を対象
	川辺大橋地点	ダム建設前と比べ増加する※	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	○：短い年を対象
	柳瀬地点	ダム建設前と比べ増加する※	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	○：短い年を対象
球磨川	人吉地点	ダム建設前と比べ増加する※	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	○：短い年を対象
	西瀬橋地点	ダム建設前と比べ増加する※	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	○：短い年を対象
	渡地点	ダム建設前と比べ増加する※	ダム建設前と同程度	ダム建設前と同程度	○：短い年を対象

※：SSの環境基準値の超過日数が増加、SSの最大値が増加する。

(2) 予測結果 ①土砂による水の濁り

- 試験湛水期間が短い年(H30～R1)における、土砂による水の濁り予測結果より増加する現象をイメージ図にて整理した。
- 試験湛水期間が短い年は、試験湛水開始直後の9月末に洪水が発生したことにより濁水を貯留し、その影響もあり、水位上昇速度が速くなったため、試験湛水期間が短くなっている。
- 洪水発生後、約1カ月後にサーチャージ水位に到達。その間に貯留したSS成分のうち、比較的粒径が大きいSS成分は沈降する。
- 貯水位下降時において、高標高部で貯水位を下げている期間ではSSの変化は小さい。しかし、低標高部まで水位が下がった場合、貯水域から河川域となる際に沈降したSS成分の巻き上がりが生じることにより、試験湛水用放流設備からの放流水の濁りが一時的に増加する。
- 以上の現象を踏まえ、対応策としては、沈降したSS成分の巻き上げを抑制することや、沈降したSS成分の巻き上げの影響を受けない表層域等からの放流などが考えられる。

【試験湛水期間が短い年における濁りが増加する現象のイメージ】



■試験湛水時の土砂による水の濁りの環境保全措置(案)の検討

○試験湛水期間の短い年における土砂による水の濁りの対応策について、現象を踏まえた上で検討を行う。

○沈降したSS成分の巻き上げりを抑制することや、沈降したSS成分の巻き上げりの影響を受けない表層域等からの放流など、貯水位下降放流時に濁りの発生を抑える対応の検討を行った。なお、試験湛水期間の中間の年、長い年は、ダム建設前と同程度と予測したため、環境保全措置(案)の検討は行わない。

環境保全措置(案)	実施内容	環境保全措置(案)の効果に対する定性的評価	懸案事項
貯水位下降放流時に濁りの発生を抑える対応 ※試験湛水期間が中間の年、長い年は、ダム建設前と同程度と予測したため、環境保全措置(案)の検討は行わない	・貯水位下降時に、沈降・堆積したSS成分の巻き上げりの影響を低減するために下降速度を抑制する。 ・貯水域から河川域となる際に放流水によるSS成分の巻き上げりが顕著に懸念される場合には、表層からの取水を行う。 ・試験湛水用放流設備付近の標高まで水位が下降した場合、その後の出水にあわせて河床部放流設備より放流する。なお、長期にわたり出水が発生しないと予測した場合は、堆積・沈降した濁質を除去する。	・貯水位下降速度を遅くし、SS成分の巻き上げりを抑制させることで、放流水の濁りを低減させる効果が期待できる。 ・SS成分の巻き上げりが顕著に懸念される場合、SS成分の巻き上げりの影響が少ない表層から取水することで、放流水の濁りを低減させる効果が期待できる。 ・高濁度放流となる貯水位下降放流時の末期の高濁度の濁水を一時貯水し、その後の出水とあわせて放流することで、平常時の放流水の濁りを低減させる効果が期待できる。	・表層取水設備の設置が必要となる。 ・試験湛水期間が当初の予定よりも長くなる可能性がある。 ※サーチャージ水位到達までの期間が短いため、貯水位下降速度を遅くしても、他の流況年に比べて試験湛水の期間が長くなるとは限らない。

■環境保全措置(案)(貯水位下降放流時に濁りの発生を抑える対応の効果)の予測結果

○試験湛水期間が短い年(H30～R1)における、ダム建設前、試験湛水時(環境保全措置なし)及び環境保全措置(案)の予測結果を下表に示す。

○ダム直上(放流)、ダム直下地点では、最大値及び環境基準値超過日数ともに環境保全措置なしと比べ減少すると予測した。

○川辺川の川辺大橋、柳瀬地点では、環境基準値超過日数は環境保全措置なしと比べ減少すると予測した。なお、最大値はダム建設前と比べ同程度と予測した。

○球磨川の人吉、西瀬橋、渡地点では、最大値及び環境基準値超過日数ともにダム建設前と同程度と予測した。

○そのため、環境保全措置(案)を行うことで、放流する濁水を抑制でき、流下過程の希釈・混合により、球磨川合流後は、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。

試験湛水期間が短い年(H30～R1)							日平均データ	
地点	ダム建設前 ①		試験湛水時(環境保全措置なし) ②		試験湛水時(環境保全措置 (案)あり) ③		ダム建設前と 環境保全措置(案) の差分③－①	
	最大値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	超過日数 (日)
五木	790	3	756	2	763	2	-27	-1
藤田	790	3	3	0	26	1	-764	-2
ダム直上(放流)	790	3	1,979	51	1,190	47	400	44
ダム直下	790	3	1,979	51	1,190	47	400	44
川辺大橋	641	3	1,375	43	239	37	-402	34
柳瀬	598	3	1,205	42	179	33	-419	30
人吉	293	4	487	21	141	6	-152	2
西瀬橋	266	4	427	21	124	6	-142	2
渡	223	4	327	21	98	5	-125	1

・超過日数は、日平均値に対して、環境基準値(河川AA類型:25mg/L以下、河川A類型:25mg/L以下)の超過日数

・試験湛水期間は、平成30年9月21日～平成31年1月31日

(3) 環境保全措置等及び評価の結果 ①土砂による水の濁り

項目	予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
土砂による水の濁り	・試験湛水の際、貯水位上昇時に濁度が高い洪水を貯留した場合には、貯水位下降の間に沈降したSS成分が放流時の末期に巻き上がりSSの値が高くなる。そのため環境基準値の超過日数が増加すると考えられる。 (試験湛水期間が中間の年、長い年は、ダム建設前と同程度と予測した。)	【試験湛水によって貯留された水の濁りに応じた対応を行う】 ・試験湛水時に発生した洪水の影響で貯留した水が濁り、放流水の濁度が特に高い場合には、沈降・堆積したSS成分の巻き上がりの影響を低減するために下降速度を抑制する。一方、濁度が比較的低い場合には、SS成分の沈降が進行する前にすみやかに放流を行うなど、放流方法を工夫する。 ・貯水域から河川域となる際に放流水によるSS成分の巻き上がりが顕著に懸念される場合には、表層や湛水域上流から取水して放流することや、自然洪水に合わせて河床部放流設備から放流することを検討する。 ・試験湛水用放流設備付近の標高まで水位が下降した場合、その後の出水にあわせて河床部放流設備より放流する、なお、長期にわたり出水が発生しないと予測した場合は、堆積した濁質を除去する。	■貯水位下降放流時に濁りを抑える更なる対応策案の検討 ・環境影響評価後においても更なる環境への負荷軽減に向けて取り組む試験湛水計画の検討と並行して、流況や水質等のデータを蓄積し、数値計算での予測結果を踏まえた上で、貯水位下降速度を検討する。 ・貯水位下降時に上流から洪水調節地内への流入をバイパスさせることで、SS成分の巻き上がりを抑制し、放流水の濁りを低減させるなどの対応策を検討する。 ■予測精度の向上 ・試験湛水時におけるSS予測モデルについて、他の流水型ダムで発生している現象を踏まえ、更なる予測精度の向上を図る。 ■ダム洪水調節地における監視 ・工事の実施(試験湛水の実施)には、専門家の指導、助言を得ながら、ダム洪水調節地における水質の監視を行う。 ■ダム下流河川における監視 ・試験湛水の実施前、実施期間中には、専門家の指導、助言を得ながら、ダム下流河川における水質等の監視を行う。	土砂による水の濁りについて調査、予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、SSの増加を低減することとした。 これにより、水質に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると判断する。

2.2.2 工事の実施（試験湛水の実施）

②水温、③富栄養化、④溶存酸素量

○水温、富栄養化（T-N、T-P、COD、BOD、クロロフィルa）およびDO は、生態系モデル（鉛直二次元モデル）により予測した。
○生態系モデルで取り扱う水質項目は下表に示すとおりであり、解析に必要な水質項目については、高水時の採水調査結果を
基に、水質の境界条件を設定した。

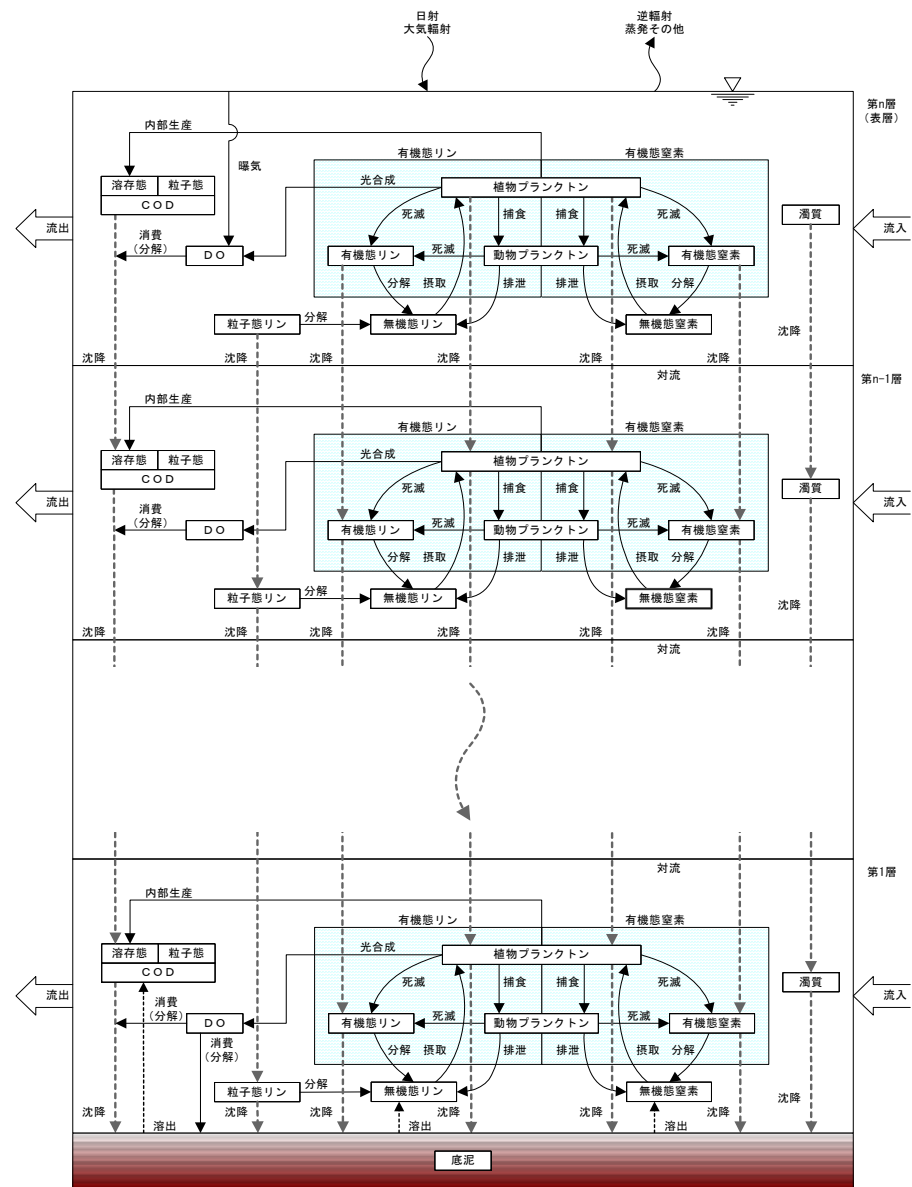


図 洪水調節地水質変化機構概念図

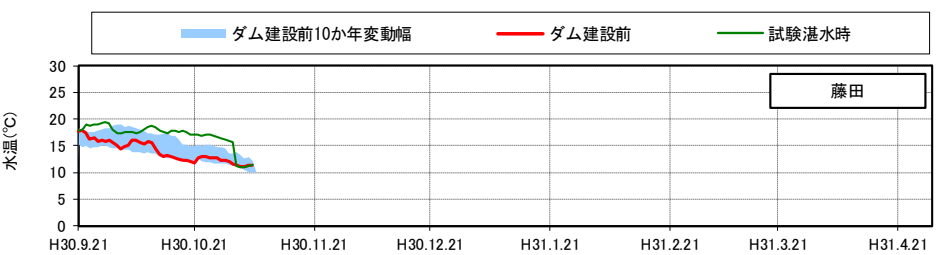
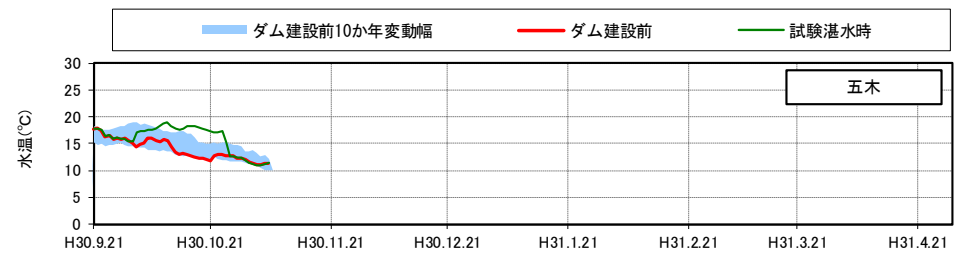
表 生態系モデルで対象とする水質項目

大分類	モデル計算対象項目		関連する高水時 採水調査項目	備 考	
流動 関連	水温		水温	測定値	
	SS（濁度）		SS	SSは分析値。濁度はSS-濁度の関係式を基にSSから換算。	
窒素化 合物	有機態窒素（粒子態）		PON	[T-N] - [D. T-N]	全窒素と溶存態窒素の差
	無機態 窒素	アンモニア態窒素	NH ₄ -N	[NH ₄ -N]	分析値
		亜硝酸態窒素	NO ₂ -N	[NO ₂ -N]	分析値
		詳細態窒素	NO ₃ -N	[NO ₃ -N]	分析値
リン 化合物	有機態リン（粒子態）		POP	[T-P] - [D. T-P]	全リンと溶存態リンの差
	無機態 リン	溶存態オルトリン酸態リン	D. PO ₄ P	[D. PO ₄ P]	分析値
		粒子態オルトリン酸態リン	P. PO ₄ P	[PO ₄ P] - [D. PO ₄ P]	全無機態リンと溶存態オルトリン酸態リンの差
COD 関連	COD（BOD）		COD	[COD] < [BOD]	CODは分析値。BODはBOD-CODの関係式を基にCODから換算
	粒子態態有機物（粒子態有機炭素量）		POC	[TOC] - [DOC]	全炭素量と溶存有機炭素量の差
	溶存態有機物（溶存態有機炭素量）		DOC	[DOC]	分析値
プランク トン関連	植物プランクトン量		P	[Chl-a]	植物プランクトン量はクロロフィルaより換算
	動物プランクトン量		Z	（分析なし）	文献値等により初期条件、境界条件を設定
DO 関連	溶存酸素		DO	[DO]	分析値
その他	pH				流動・生態系モデルでは不使用

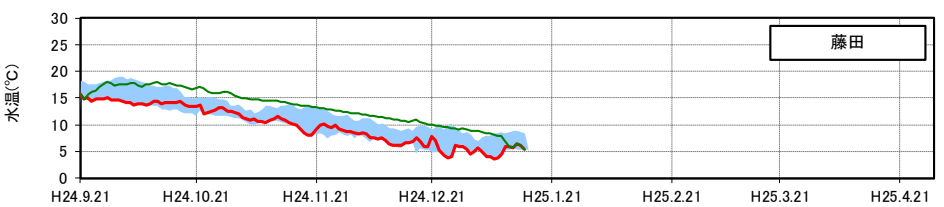
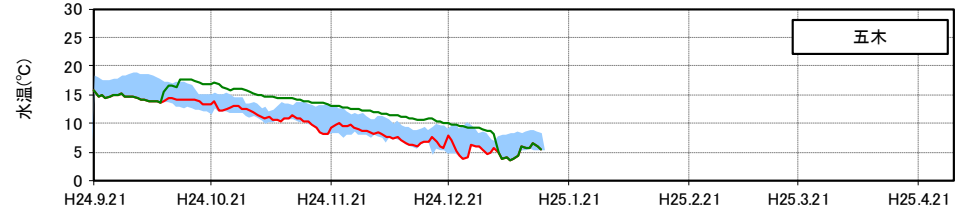
＜ダム洪水調節地内(五木、藤田)＞
○五木、藤田地点においては、ダム建設前に比べて試験湛水時は、平均値が2.0℃～3.4℃高くなると予測した。また、ダム建設前の10か年の変動幅よりも高くなる時期があり、秋季から冬季の気温の変化に伴う水温の低下が遅くなると予測した。
○これは、ダム建設前の河川状態に比べて、試験湛水時の貯水に伴い表層水温が上昇するためと考えられる。

		日平均データ						単位:℃		
地点	対象年	ダム建設前:水温 ①			試験湛水時:水温 ②			ダム建設前と 試験湛水時(環境保全措置なし)の差分 ②-①		
		最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
五木 (表層)	短い年H30～R1	17.8	11.0	13.9	18.8	11.0	15.9	1.0	0.0	2.0
	中間の年H24～H25	15.8	3.5	9.8	17.7	3.5	12.5	1.9	0.0	2.7
	長い年R2～R3	16.1	5.3	10.5	20.4	8.2	13.0	4.3	2.9	2.5
藤田 (表層)	短い年H30～R1	17.8	11.0	13.9	19.4	11.0	16.9	1.6	0.0	3.0
	中間の年H24～H25	15.8	3.5	9.8	18.1	5.4	13.2	2.3	1.9	3.4
	長い年R2～R3	16.1	5.3	10.5	20.6	8.2	13.1	4.5	2.9	2.6

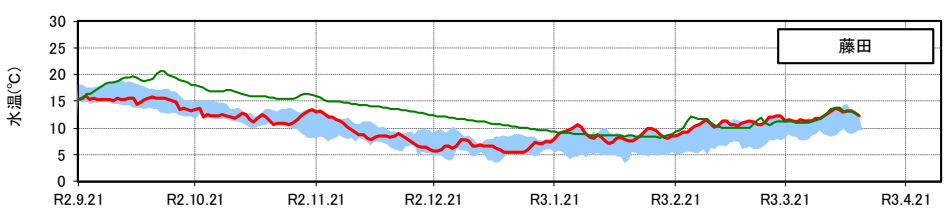
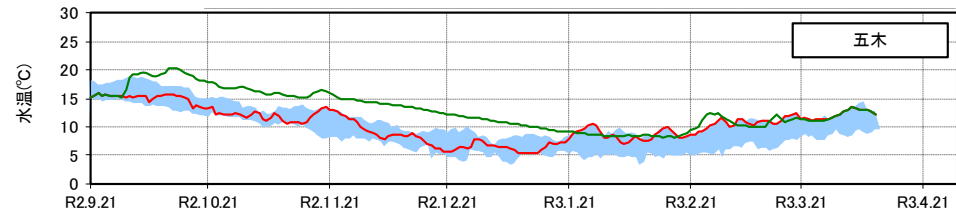
試験湛水期間が
短い年
(H30～R1)



試験湛水期間が
中間の年
(H24～H25)



試験湛水期間が
長い年
(R2～R3)



<下流河川>
○川辺川のダム直上(放流)、ダム直下、川辺大橋、柳瀬地点では、ダム建設前に比べ平均値が1.4℃～3.0℃高くなると予測した。
○球磨川の 人吉、西瀬橋、渡地点では、ダム建設前に比べ平均値が0.4℃～1.3℃高くなると予測した

地点	対象年	ダム建設前:水温 ①			試験湛水時:水温 ②			ダム建設前と試験湛水時の差分 ②－①			単位:℃ 日平均データ
		最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	
ダム直上(放流) ダム直下	短い年H30～R1	17.8	11.0	13.9	17.8	11.4	15.7	0.0	0.4	1.8	
	中間の年H24～H25	15.8	3.5	9.8	15.6	5.4	12.4	-0.2	1.9	2.6	
	長い年R2～R3	16.1	5.3	10.5	15.6	8.2	11.9	-0.5	2.9	1.4	
川辺大橋	短い年H30～R1	18.0	11.7	14.4	19.4	12.0	16.7	1.4	0.3	2.3	
	中間の年H24～H25	16.1	4.2	10.5	17.4	6.2	13.3	1.3	2.0	2.8	
	長い年R2～R3	16.3	6.1	11.4	18.3	8.3	13.1	2.0	2.2	1.7	
柳瀬	短い年H30～R1	18.1	11.9	14.5	19.6	12.2	16.8	1.5	0.3	2.3	
	中間の年H24～H25	16.2	4.4	10.7	17.7	6.4	13.7	1.5	2.0	3.0	
	長い年R2～R3	16.7	6.3	11.7	18.6	8.4	13.4	1.9	2.1	1.7	
人吉	短い年H30～R1	20.8	13.7	16.8	22.3	14.2	18.0	1.5	0.5	1.2	
	中間の年H24～H25	18.5	6.0	12.6	20.2	7.6	13.9	1.7	1.6	1.3	
	長い年R2～R3	19.5	6.7	13.5	20.9	8.7	14.1	1.4	2.0	0.6	
西瀬橋	短い年H30～R1	20.9	13.8	17.0	22.3	14.3	18.0	1.4	0.5	1.0	
	中間の年H24～H25	18.7	6.1	12.7	20.3	7.7	13.9	1.6	1.6	1.2	
	長い年R2～R3	19.6	6.6	13.6	20.9	8.4	14.1	1.3	1.8	0.5	
渡	短い年H30～R1	20.9	13.9	17.1	22.0	14.4	17.9	1.1	0.5	0.8	
	中間の年H24～H25	18.8	6.6	12.9	20.1	7.9	13.9	1.3	1.3	1.0	
	長い年R2～R3	19.7	7.0	13.8	20.6	8.5	14.2	0.9	1.5	0.4	

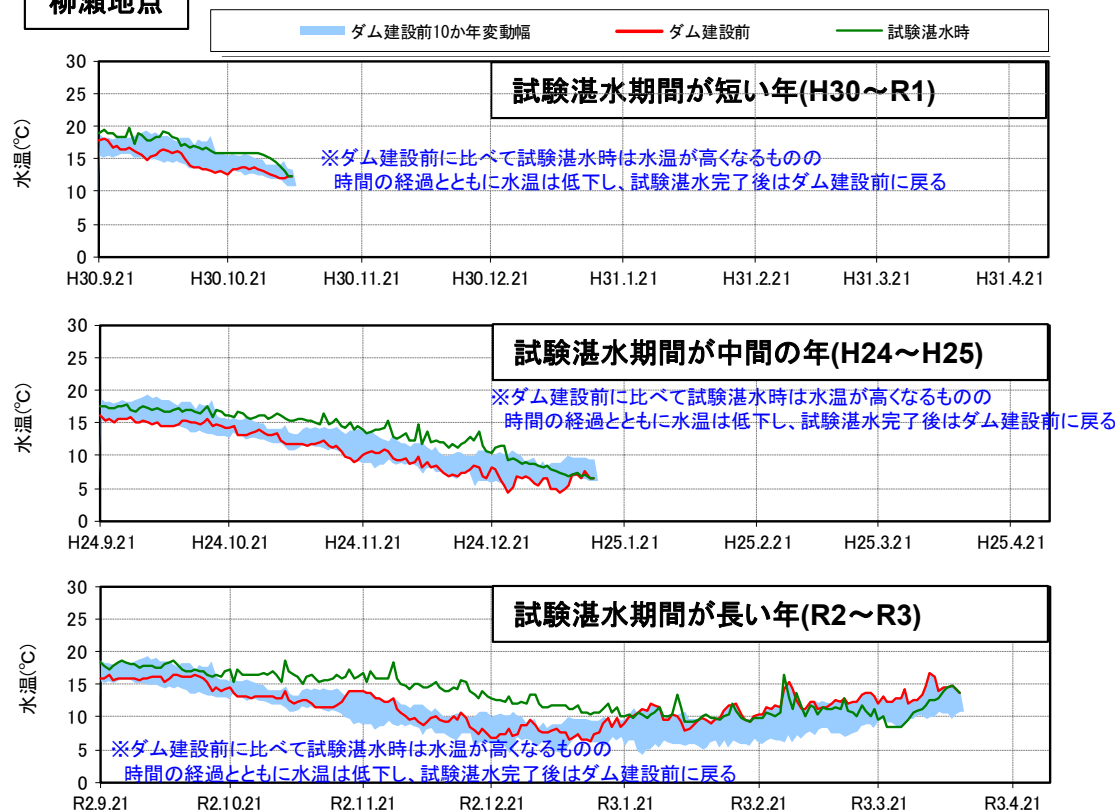
(2) 予測結果 ②水温

<ダム下流河川>

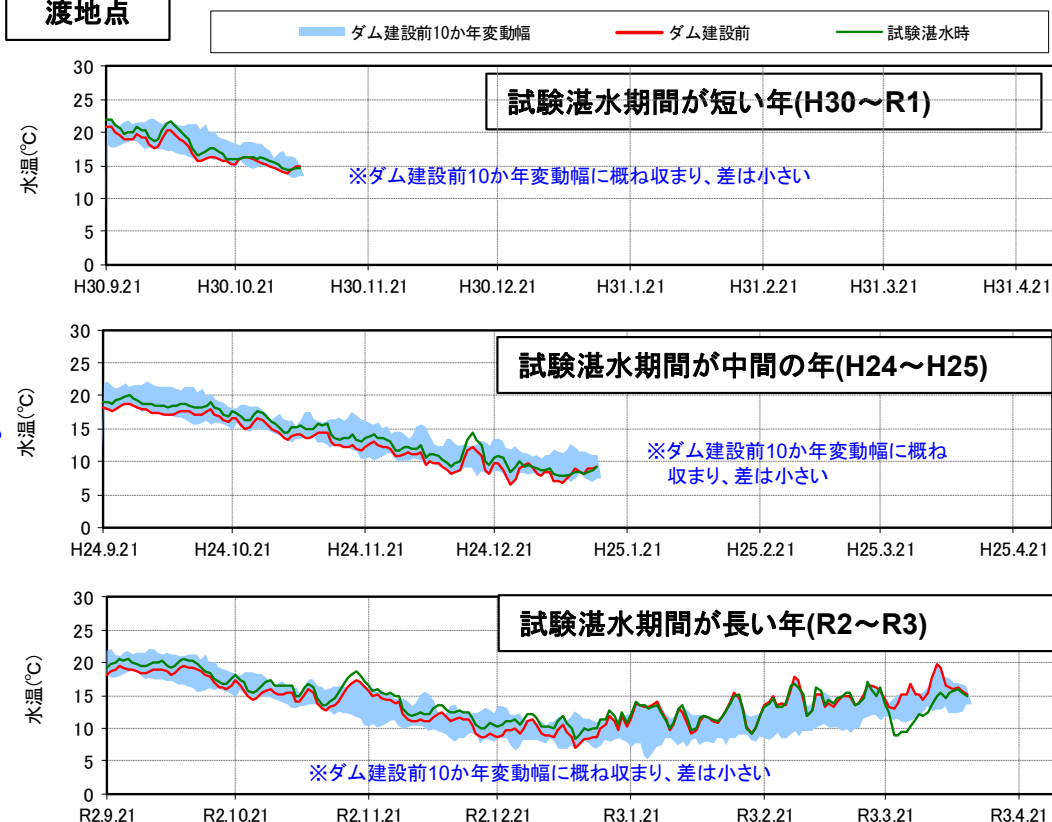
- 試験湛水時の水温がダム建設前と比べ最も上昇する柳瀬地点と、川辺川の球磨川との合流後の渡地点の予測結果を示す。
- 柳瀬地点では、試験湛水時の貯水に伴い放流水温が秋季から冬季の気温の変化に伴う水温の低下が遅くなること、また、試験湛水の貯水位上昇時は放流量が減少しているため流下過程での気温・日射等により水温が高くなることから、ダム建設前と比べ水温が高くなると考えられる。ただし、時間の経過とともに水温は低下しており、試験湛水完了後は、ダム建設前に戻ると考えられる。
- 渡地点では、球磨川本川の河川水との混合により、概ねダム建設前10年変動幅に概ね収まっており、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。

日平均データ

柳瀬地点



渡地点



＜洪水調節地内＞
OT-N、COD及びBODの平均値は、ダム建設前と比べ同程度と予測した。
○クロロフィルaの最大値、平均値はOECDの指標(年最大クロロフィルa、年平均クロロフィルa)と比較すると中栄養の階級となると予測した。
○OT-Pの平均値は、ダム建設前と比べ増加すると予測した。しかし、T-P増加に伴うクロロフィルaの増加は中栄養の階級であり、また短期間であるため、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。

		日平均データ														
項目	対象年	ダム建設前(流入) ①			試験湛水時: 五木(表層) ②			試験湛水時: 藤田(表層) ③			試験湛水時(環境保全措置 なし)と流入の差分:五木 ②-①			試験湛水時(環境保全措置 なし)と流入の差分:藤田 ③-①		
		最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
T-N (mg/L)	短い年H30～R1	1.05	0.27	0.33	1.05	0.27	0.40	0.57	0.27	0.41	0.00	0.00	0.07	-0.48	0.00	0.08
	中間の年H24～H25	0.32	0.27	0.29	0.33	0.28	0.31	0.36	0.26	0.31	0.01	0.01	0.02	0.04	-0.01	0.02
	長い年R2～R3	0.41	0.25	0.27	0.41	0.26	0.32	0.38	0.26	0.33	0.00	0.01	0.05	-0.03	0.01	0.06
T-P (mg/L)	短い年H30～R1	0.736	0.018	0.046	0.736	0.018	0.078	0.226	0.015	0.087	0.000	0.000	0.032	-0.510	-0.003	0.041
	中間の年H24～H25	0.022	0.018	0.019	0.032	0.002	0.022	0.033	0.002	0.022	0.010	-0.016	0.003	0.011	-0.016	0.003
	長い年R2～R3	0.066	0.016	0.018	0.066	0.003	0.031	0.049	0.003	0.032	0.000	-0.013	0.013	-0.017	-0.013	0.014
COD (mg/L)	短い年H30～R1	13.5	0.6	1.2	13.5	0.6	1.4	1.8	0.6	1.3	0.0	0.0	0.2	-11.7	0.0	0.1
	中間の年H24～H25	0.6	0.6	0.6	2.1	0.3	0.7	2.1	0.3	0.7	1.5	-0.3	0.1	1.5	-0.3	0.1
	長い年R2～R3	3.0	0.6	0.6	3.0	0.2	0.6	2.3	0.2	0.6	0.0	-0.4	0.0	-0.7	-0.4	0.0
BOD (mg/L)	短い年H30～R1	5.9	0.8	1.0	5.9	0.8	1.1	1.2	0.8	1.0	0.0	0.0	0.1	-4.7	0.0	0.0
	中間の年H24～H25	0.8	0.8	0.8	1.3	0.6	0.8	1.3	0.6	0.8	0.5	-0.2	0.0	0.5	-0.2	0.0
	長い年R2～R3	1.7	0.8	0.8	1.7	0.6	0.8	1.4	0.6	0.8	0.0	-0.2	0.0	-0.3	-0.2	0.0
Chl-a (μg/L)	短い年H30～R1	—	—	—	13.1	0.6	3.3	10.6	0.6	3.3	—	—	—	—	—	—
	中間の年H24～H25	—	—	—	20.2	0.1	3.4	20.8	0.1	3.6	—	—	—	—	—	—
	長い年R2～R3	—	—	—	23.5	0.0	2.8	23.8	0.0	2.6	—	—	—	—	—	—

・BODは、CODとBODの実測値(五木宮園・元井谷)の相関式よりCODから換算した。
BOD(mg/L)=0.3955×COD(mg/L)+0.5133

- ・OECDの富栄養階級 年平均Chl-a: >8 μg/L 年最大Chl-a: >25 μg/L
- ・OECDの中栄養階級 年平均Chl-a: 2.5~8 μg/L 年最大Chl-a: 8~25 μg/L
- ・OECDの貧栄養階級 年平均Chl-a: <2.5 μg/L 年最大Chl-a: <8 μg/L

<下流河川(BOD)>
○BODの平均値は、ダム建設前と同程度と予測した。そのため、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。
また、BODの環境基準値を下回っている。

日平均データ

地点	対象年	ダム建設前:BOD ①				試験湛水時:BOD ②				ダム建設前と試験湛水時の差分 ②-①			
		最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過日数 (日)
ダム直下	短い年H30～R1	5.7	0.5	0.9	2	1.7	0.6	1.1	0	-4.0	0.1	0.2	-2
	中間の年H24～H25	0.7	0.5	0.7	0	0.8	0.6	0.6	0	0.1	0.1	-0.1	0
	長い年R2～R3	1.5	0.5	0.7	0	0.9	0.5	0.7	0	-0.6	0.0	0.0	0
川辺大橋	短い年H30～R1	5.0	0.5	0.8	2	1.2	0.5	0.7	0	-3.8	0.0	-0.1	-2
	中間の年H24～H25	0.6	0.5	0.6	0	0.6	0.4	0.5	0	0.0	-0.1	-0.1	0
	長い年R2～R3	1.3	0.5	0.6	0	0.7	0.4	0.5	0	-0.6	-0.1	-0.1	0
柳瀬	短い年H30～R1	4.8	0.5	0.7	2	1.2	0.4	0.7	0	-3.6	-0.1	0.0	-2
	中間の年H24～H25	0.6	0.5	0.6	0	0.6	0.4	0.5	0	0.0	-0.1	-0.1	0
	長い年R2～R3	1.3	0.5	0.6	0	0.6	0.4	0.5	0	-0.7	-0.1	-0.1	0
人吉	短い年H30～R1	2.5	0.6	0.7	1	1.2	0.5	0.8	0	-1.3	-0.1	0.1	-1
	中間の年H24～H25	0.7	0.5	0.6	0	0.8	0.5	0.6	0	0.1	0.0	0.0	0
	長い年R2～R3	1.1	0.5	0.6	0	1.0	0.5	0.5	0	-0.1	0.0	-0.1	0
西瀬橋	短い年H30～R1	2.3	0.6	0.7	1	1.2	0.6	0.8	0	-1.1	0.0	0.1	-1
	中間の年H24～H25	0.7	0.5	0.6	0	0.8	0.5	0.6	0	0.1	0.0	0.0	0
	長い年R2～R3	1.1	0.5	0.6	0	1.0	0.5	0.6	0	-0.1	0.0	0.0	0
渡	短い年H30～R1	2.1	0.6	0.7	1	1.1	0.6	0.7	0	-1.0	0.0	0.0	-1
	中間の年H24～H25	0.7	0.5	0.6	0	0.7	0.5	0.6	0	0.0	0.0	0.0	0
	長い年R2～R3	1.0	0.5	0.6	0	0.9	0.5	0.6	0	-0.1	0.0	0.0	0

・超過日数は、環境基準値（河川A類型：2.0mg/L以下）の超過日数

○溶存酸素量は、ダム建設前に比べ、平均値で0.9mg/L程度低下、最小値で最大0.6mg/L低下するが、環境基準値の超過は生じないと予測した。

○ダム直上地点において、試験湛水期間の長い年(R2～R3)では、一時的に溶存酸素量は低下するが、鉛直DOは底層での貧酸素化はみられないため、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。

日平均データ

地点	対象年	ダム建設前:DO ①				試験湛水時:DO ②				ダム建設前と試験湛水時の差分 ②-①			
		最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過 日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過 日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過 日数 (日)
五木 (表層)	短い年H30～R1	11.4	9.8	10.7	0	11.4	9.8	10.5	0	0.0	0.0	-0.2	0
	中間の年H24～H25	13.2	10.3	11.7	0	13.2	10.3	11.2	0	0.0	0.0	-0.5	0
	長い年R2～R3	12.7	10.3	11.5	0	12.6	10.2	10.8	0	-0.1	-0.1	-0.7	0
藤田 (表層)	短い年H30～R1	11.4	9.8	10.7	0	11.4	9.4	10.0	0	0.0	-0.4	-0.7	0
	中間の年H24～H25	13.2	10.3	11.7	0	12.9	10.3	11.1	0	-0.3	-0.0	-0.6	0
	長い年R2～R3	12.7	10.3	11.5	0	12.5	10.1	10.7	0	-0.2	-0.2	-0.8	0
ダム直上 (放流)	短い年H30～R1	11.4	9.8	10.7	0	11.2	9.2	9.8	0	-0.2	-0.6	-0.9	0
	中間の年H24～H25	13.2	10.3	11.7	0	12.6	10.1	11.0	0	-0.6	-0.2	-0.7	0
	長い年R2～R3	12.7	10.3	11.5	0	12.7	9.8	10.7	0	0	-0.5	-0.8	0

・超過日数は、環境基準値(河川A類型または河川AA類型:7.5mg/L以上)の超過日数

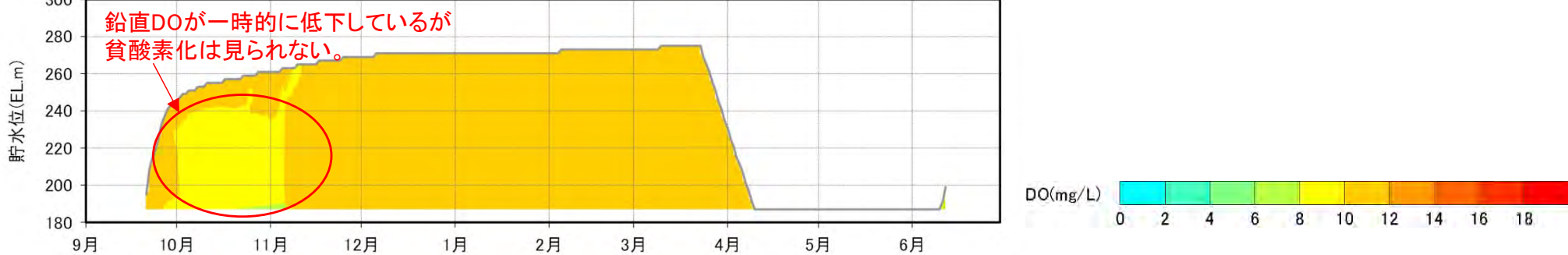


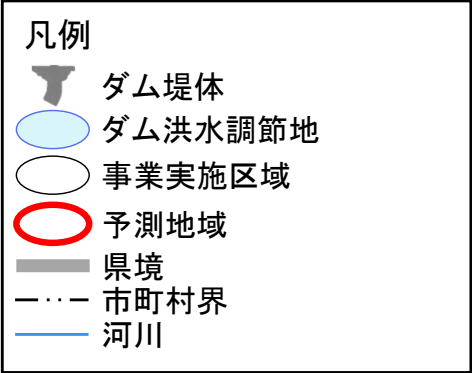
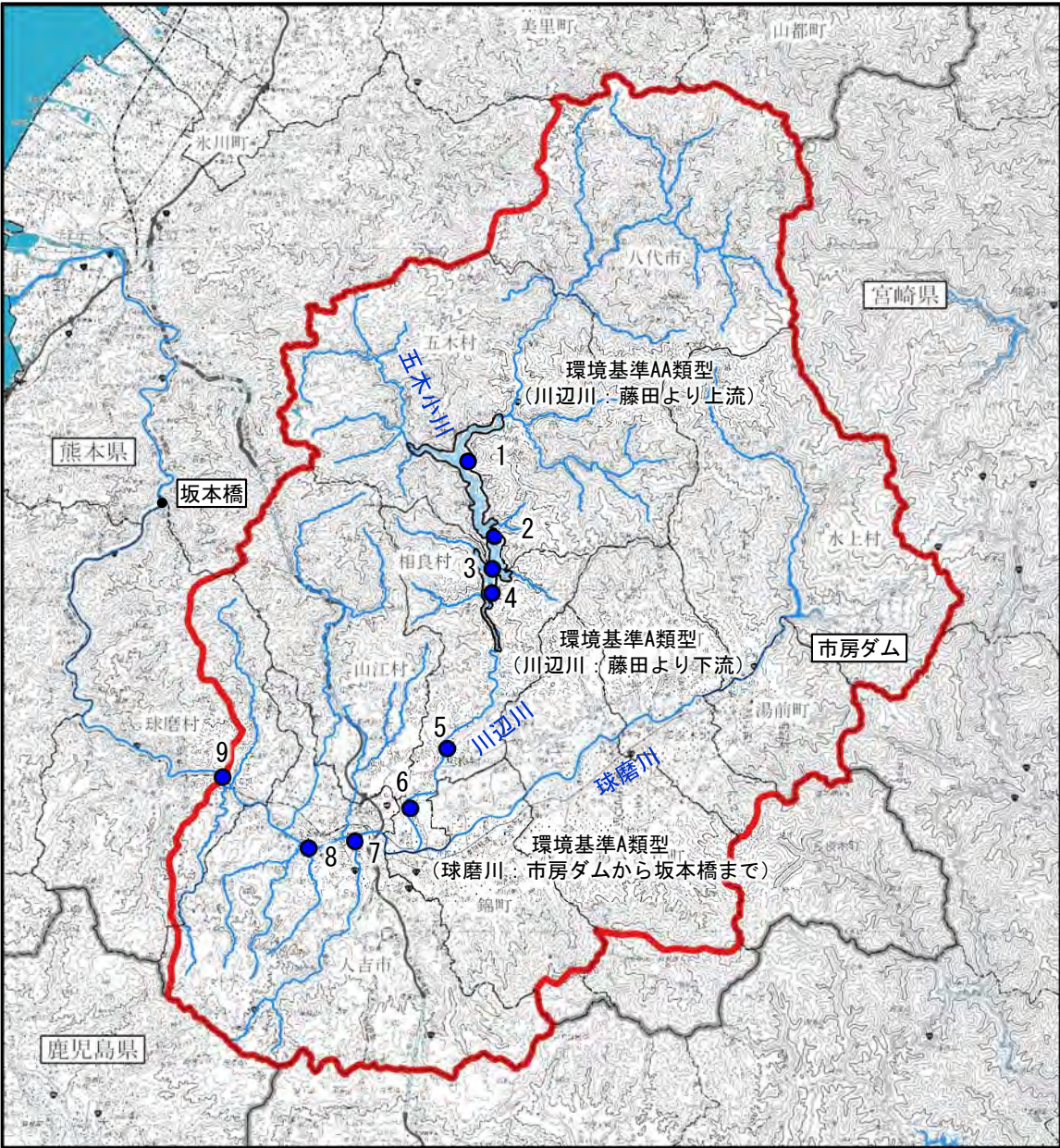
図 ダム直上地点鉛直DO(試験湛水期間の長いR2～R3)※DOが最も低下する年

項目	予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
水温	- 洪水調節地内の五木、藤田地点においては、ダム建設前に比べて試験湛水時は、平均値が2.0℃～3.4℃高くなると予測した。また、ダム建設前の10か年の変動幅よりも高くなる時期があると予測した。 - ダム下流について、川辺川のダム直下、川辺大橋、柳瀬地点では、ダム建設前に比べ平均値が1.4℃～3.0℃高くなると予測した。ただし、時間の経過とともに水温は低下すると考えられる。 - 球磨川の 人吉、西瀬橋、渡地点では、ダム建設前に比べ平均値が0.4℃～1.3℃高くなると予測した。球磨川の予測地点は、ダム建設前10か年変動幅に概ね収まることから、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。	・実施しない。	環境保全措置は実施しないものの、以下の対応を実施する。 ■放流水温の上昇抑制案の更なる検討 - 環境影響評価後においても更なる環境への負荷軽減に向けて取り組む試験湛水計画の検討と並行して、流況や水質等のデータを蓄積し、数値計算での予測結果を踏まえた上で、放流水温の低減の可能性について検討を進める。(例: 既存発電施設の活用など) ■ダム洪水調節地における監視 - 工事の実施(試験湛水の実施)には、専門家の指導、助言を得ながら、ダム洪水調節地における水質の監視を行う。 ■ダム下流河川における監視 - 工事の実施(試験湛水の実施前)、実施期間中には、専門家の指導、助言を得ながら、ダム下流河川における水質等の監視を行う。	調査・予測を実施し、事業の実施による水質の変化は小さいと考えられる。 これにより、水質に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると判断する。
富栄養化	- T-N、COD及びBODの平均値は、ダム建設前と比べ同程度と予測した。 - クロロフィルaは中栄養の階級となると予測した。 - T-Pの平均値は、ダム建設前と比べ増加すると予測した。しかし、T-P増加に伴うクロロフィルaの増加は中栄養の階級であり、また短期間であるため、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。 - BODの平均値は、ダム建設前と同程度と予測した。そのため、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。また、BODの環境基準値を下回っている。	・実施しない。	・実施しない。	
溶存酸素量	- 溶存酸素量は、環境基準値の超過は生じないと予測した。 - ダム直上地点において、試験湛水期間の長い(R2～R3)では、一時的に溶存酸素量は低下するが、鉛直DOは底層での貧酸素化は見られないため、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。	・実施しない。	・実施しない。	

2.2.3 土地または工作物の存在及び供用

①土砂による水の濁り

◆予測地点
○予測地点は、以下の図に示すとおりである。

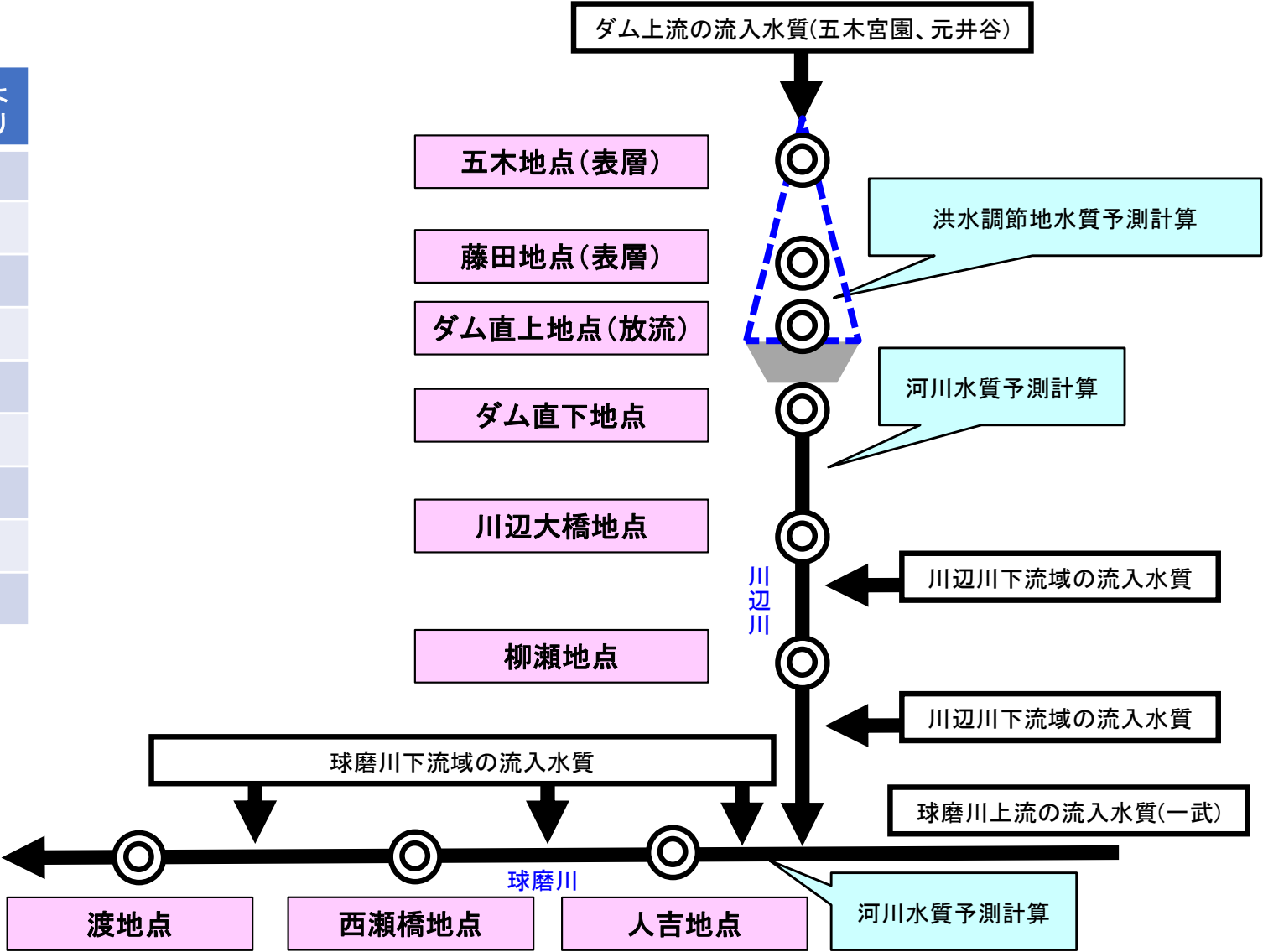


地点番号	予測地点	土砂による水の濁り
1	五木地点(表層)	○
2	藤田地点(表層)	○
3	ダム直上地点(放流)	○
4	ダム直下地点	○
5	川辺大橋地点	○
6	柳瀬地点	○
7	人吉地点	○
8	西瀬橋地点	○
9	渡地点	○

- ◆予測手法・予測地点
- 洪水調節地内は、ダム上流の流入水質を踏まえた洪水調節地水質予測計算を実施。ダム下流河川は、下流域からの流入水質を踏まえた河川水質予測モデルにより計算を実施。
 - ※試験湛水時の土砂による水の濁りと同様の予測モデルを使用
 - 予測地点は、以下に示すとおりである。

表 予測地点

予測地点	①土砂による水の濁り
五木地点（表層）	○
藤田地点（表層）	○
ダム直上地点（放流）	○
ダム直下地点	○
川辺大橋地点	○
柳瀬地点	○
人吉地点	○
西瀬橋地点	○
渡地点	○



- 10か年の流況での予測結果
- 令和2年7月洪水を含めた、近10か年(平成24年～令和3年)の流況にて予測を行った。
 - ダム建設後のSSの環境基準値を超過する日数は、ダム建設前と比べ同程度と予測した。
 - ダム洪水調節地内の五木、藤田地点は、ダム建設前と比べて変化は小さいと予測した。これは、五木地点は洪水調節地の上流側に位置するため流入水質の影響を受けやすく、藤田地点は貯水の影響でSS成分が沈降しているためと考えられる。
 - 川辺川のダム直上(放流)、ダム直下、川辺大橋、柳瀬地点では、ダム建設後のSSの最大値は、ダム建設前と比べ増加すると予測した。これは、洪水調節を行うような規模の出水では、ダム洪水調節地内に流入水が貯水され、ダム洪水調節地内にSS成分が沈降し、洪水調節末期の放流時に沈降したSS成分が放流されることで一時的にSS値が増加するためと考えられる。ただし、環境基準値の超過日数は同じであり、SSが増加している期間は洪水調節末期の一時的なものであるため、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。
 - 球磨川本川の人吉、西瀬橋、渡地点は、ダム建設前と比べ同程度と予測した。これは、球磨川本川との合流に伴い希釈されるためと考えられる。

										日平均データ ダム建設前とダム建設中の差分 (②-①)			
予測地点	ダム建設前：SS				ダム建設後：SS				備考	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過 日数 (日)
	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過 日数 (日)	最大値 (mg/L)	最小値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	超過 日数 (日)					
五木	2,678	0	39	23	2,678	0	39	23	最大値はダム建設前、 ダム建設後ともにR2年	0	0	0	0
藤田	2,678	0	39	23	1,916	0	38	23	最大値はダム建設前、 ダム建設後ともにR2年	-762	0	-1	0
ダム直上(放流)	2,678	0	39	23	3,533	0	41	23	最大値はダム建設前、 ダム建設後ともにR2年	855	0	2	0
ダム直下	2,678	0	39	23	3,533	0	41	23	最大値はダム建設前、 ダム建設後ともにR2年	855	0	2	0
川辺大橋	2,318	0	33	23	2,791	0	34	23	最大値はダム建設前、 ダム建設後ともにR2年	473	0	1	0
柳瀬	2,211	0	31	23	2,619	0	32	23	最大値はダム建設前、 ダム建設後ともにR2年	408	0	1	0
人吉	1,426	0	19	22	1,442	0	19	22	最大値はダム建設前、 ダム建設後ともにR2年	16	0	0	0
西瀬橋	1,328	0	17	22	1,286	0	18	22	最大値はダム建設前、 ダム建設後ともにR2年	-42	0	1	0
渡	1,160	0	15	21	1,056	0	15	21	最大値はダム建設前、 ダム建設後ともにR2年	-104	0	0	0

・最大値は10か年の最大値、最小値は10か年の最小値、平均値は、10か年の平均値
・超過日数は、日平均値に対して、環境基準値の超過日数で、10か年の平均値

■主要3洪水での予測結果

- 主要3洪水は、既往洪水のうち、貯水位が最大となる昭和57年7月洪水、前後に中小洪水があり流入量が最大規模相当の昭和40年7月洪水、柳瀬地点での平均年最大流量(約1,100m³/s)と同等規模の昭和50年6月洪水とした。
- 各洪水ともダム直上地点から渡地点までは、SSの最大値が増加すると予測した。

■昭和57年7月洪水（貯水位が最大となる規模）

予測地点	ダム建設前：SS			ダム建設後：SS		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
五木	5,737	2	596	4,754	2	519
藤田	5,737	2	596	3,118	2	348
ダム直上(放流)	5,737	2	596	23,584	2	975
川辺大橋	4,946	1	500	20,108	1	778
柳瀬	4,729	1	473	19,011	1	733
人吉	2,898	14	275	10,735	14	446
渡	2,296	11	209	8,376	11	349

■昭和40年7月型洪水（前後に中小洪水があり、流入量が最大規模相当）

予測地点	ダム建設前：SS			ダム建設後：SS		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
五木	5,876	2	904	5,876	2	903
藤田	5,876	2	904	3,660	2	785
ダム直上(放流)	5,876	2	904	10,223	2	1,064
川辺大橋	5,089	1	757	8,523	1	883
柳瀬	4,893	1	715	8,080	1	833
人吉	3,213	24	430	4,685	24	490
渡	2,726	18	326	3,664	18	371

■昭和50年6月洪水（柳瀬地点で平均年最大流量規模相当）

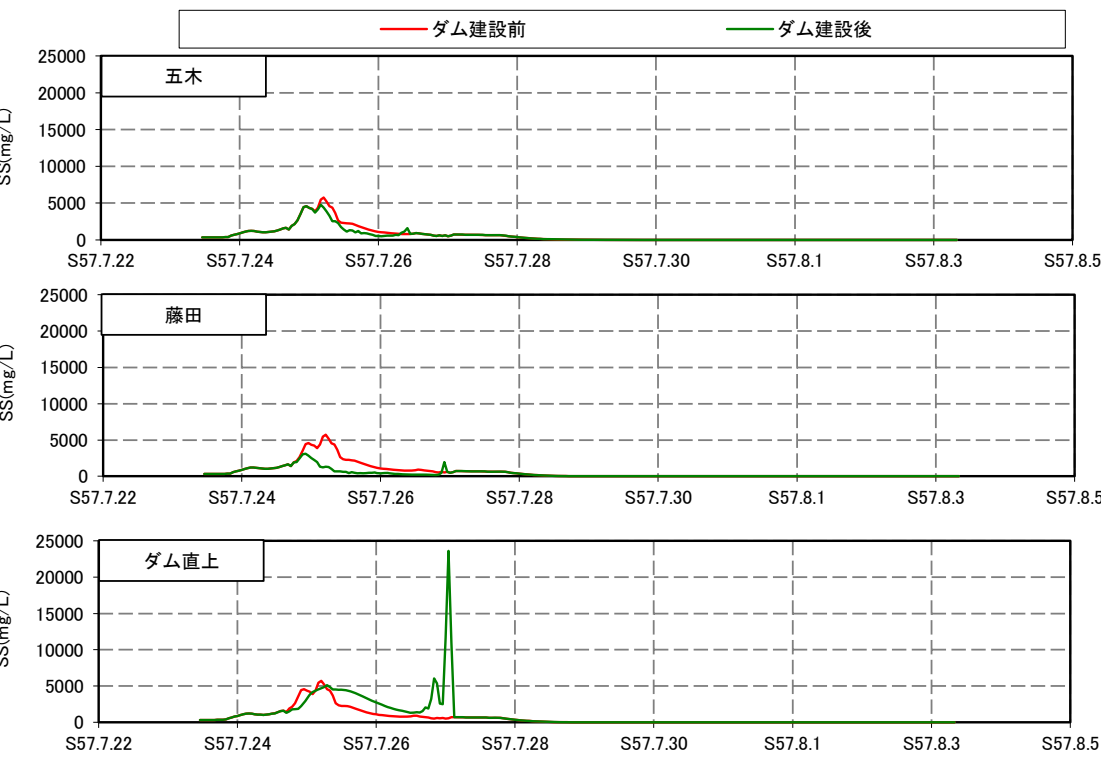
予測地点	ダム建設前：SS			ダム建設後：SS		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
五木	3,395	2	479	3,395	2	479
藤田	3,395	2	479	2,905	2	470
ダム直上(放流)	3,395	2	479	5,590	2	495
川辺大橋	2,810	1	398	4,652	1	411
柳瀬	2,652	1	374	4,376	1	386
人吉	1,356	23	211	1,901	23	215
渡	1,063	18	159	1,412	18	162

時間データ
単位：mg/L

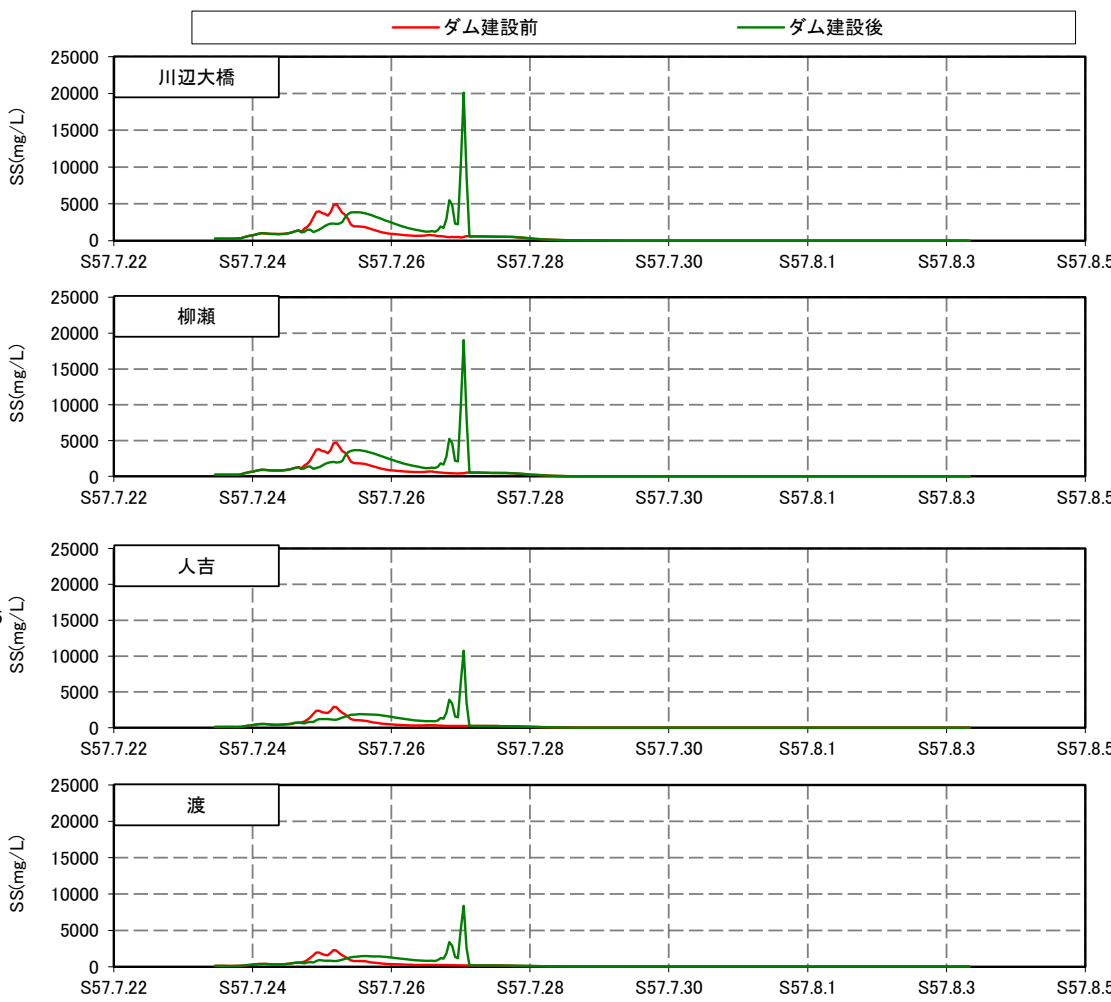
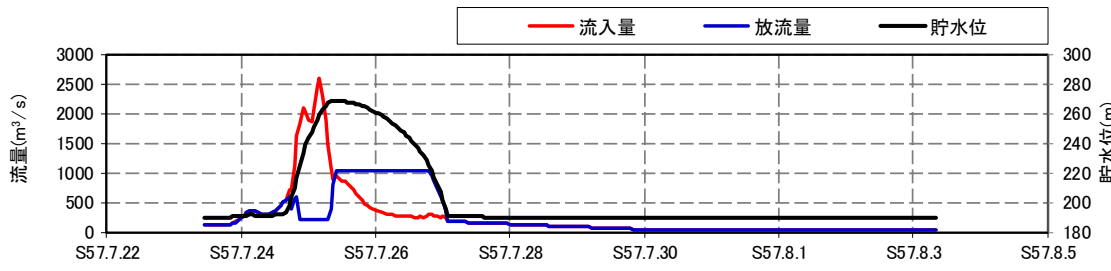
■主要3洪水での予測結果

- 主要3洪水の内、最もダム建設後のSSが最も高くなる昭和57年7月洪水の予測結果図を代表事例として示す。
- ダム洪水調節地内に流入水が貯水され、ダム洪水調節地内にSS成分が沈降し、洪水調節末期の放流時に沈降したSS成分が放流されることで一時的にSS値が増加するものと考えられる。
- 昭和57年7月洪水は、既往洪水のうち、最も貯水位が高くなる洪水であるため、洪水調節を行うことによる放流SS値の最大値が大きくなったと考えられる。

■昭和57年7月洪水 土砂による水の濁り



■昭和57年7月洪水 流入・放流・貯水位



(2) 予測結果 ①土砂による水の濁り

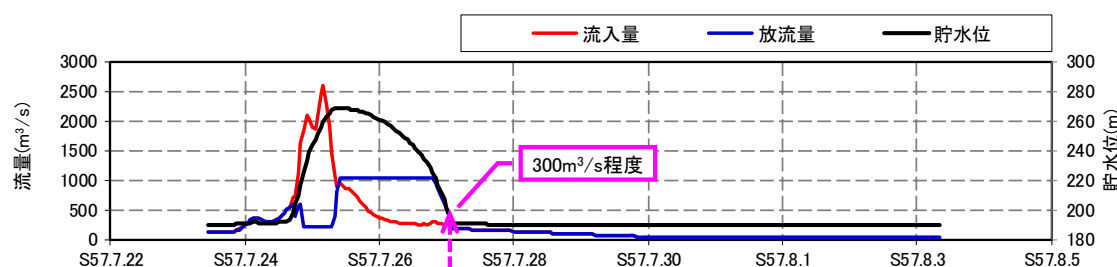
■主要3洪水での予測結果

○昭和57年7月洪水の予測結果図にて、SSが増加する最大値に着目して継続時間を確認した。

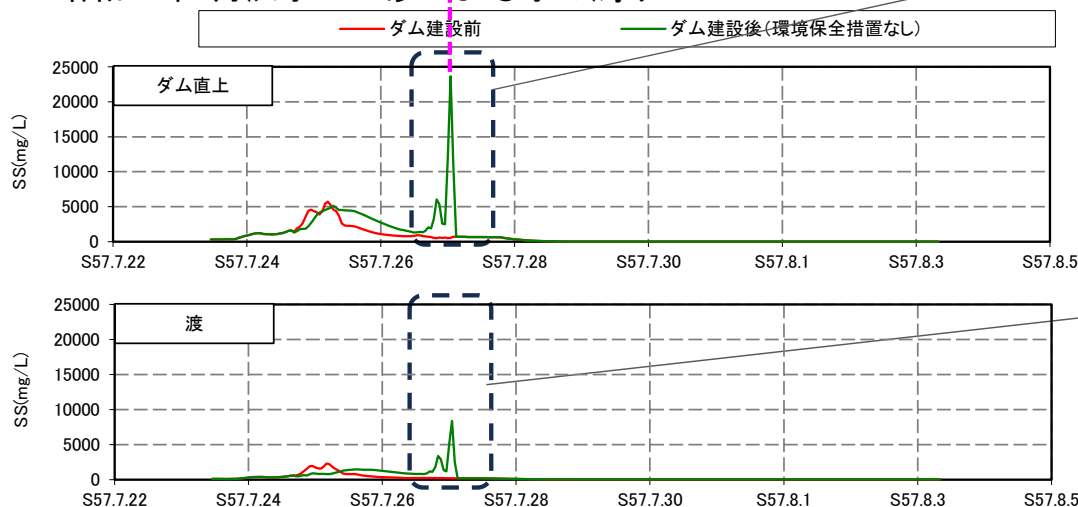
○SSが最大となる洪水調節末期の放流時に着目すると、ダム直上(放流)地点ではダム建設前の最大値約5,700mg/Lを超過している時間は4時間程度であり、渡地点においてもダム建設前の最大値約2,300mg/Lを超過している時間は3時間程度であることから、SSは増加するものの短時間であると考えられる。また、SSが最大となる時のダム地点流量は300m³/s程度あり、洪水調節末期に放流されたSS成分も下流へ流下すると考えられるため、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。

○また、地域の典型的な魚類として注目されているアユと濁りの関係については、生態系典型性(河川域)にて予測・評価を行っており、5,000mg/Lを上回っている時間に着目しているが、本予測結果から5,000mg/Lを上回っている時間を確認した結果、ダム直上(放流)地点で5時間程度、渡地点で2時間程度と短時間であると予測した。

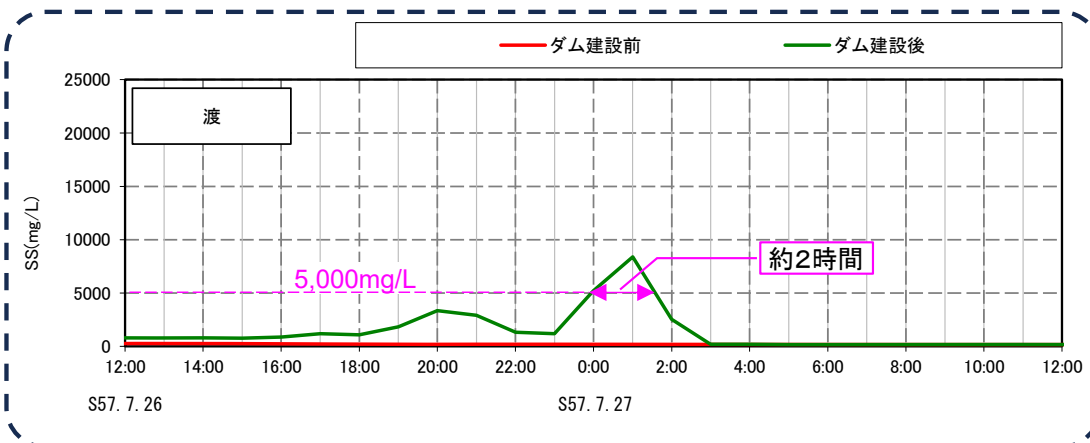
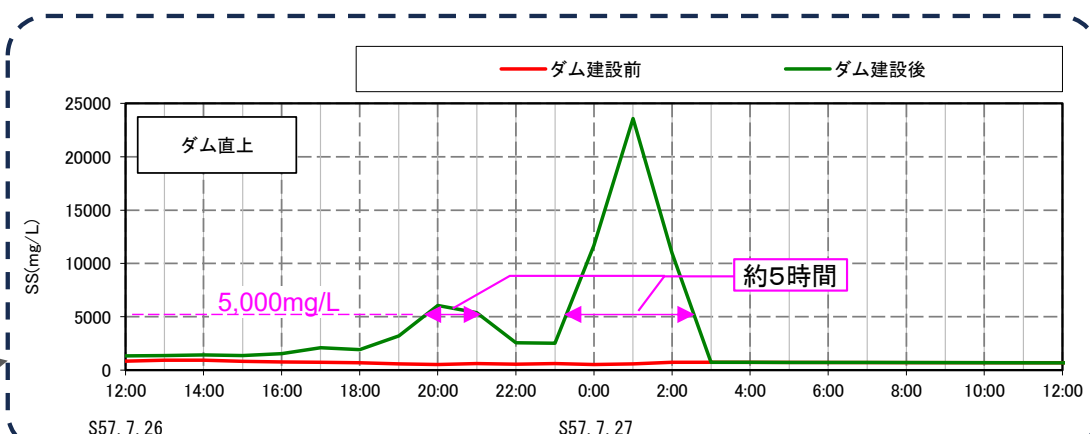
■昭和57年7月洪水 流入・放流・貯水位



■昭和57年7月洪水 土砂による水の濁り



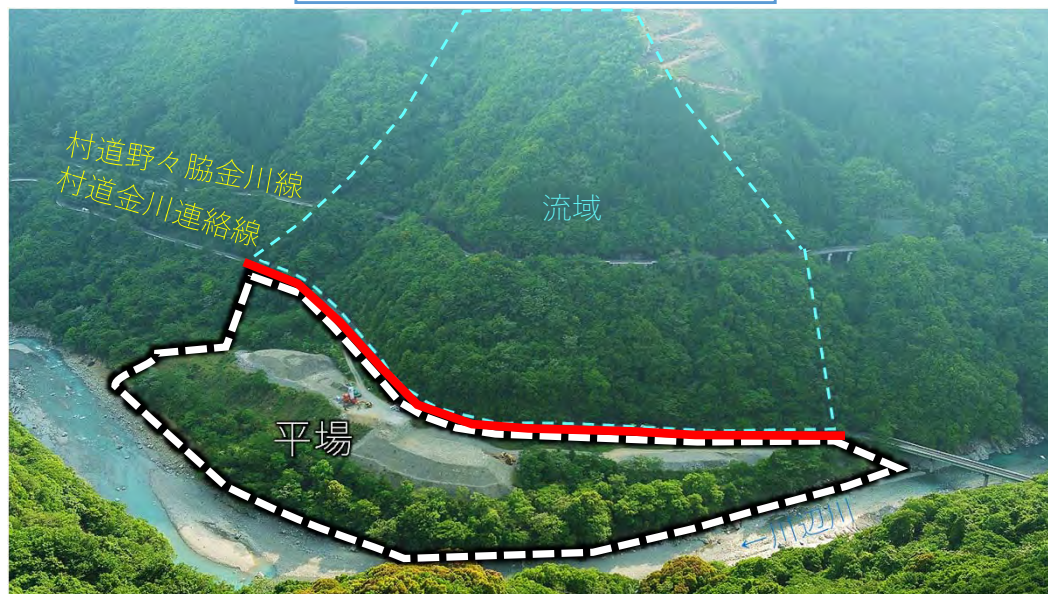
時間データ



【参考】洪水調節地内の側岸・平地への堆積対応策

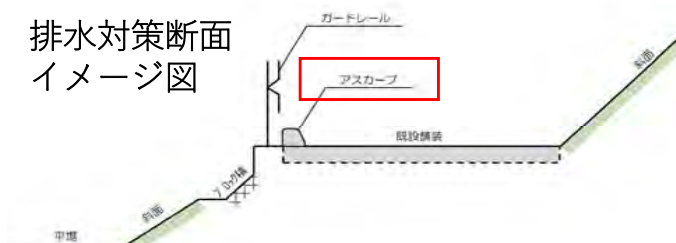
- 流水型ダムでは洪水調節後に水位を自然河川まで下げるため、シルト成分等の土砂が洪水調節地内の平地部等に堆積する可能性がある。そのため、対応策としては平地部等にシルト成分が堆積した場合でも、その後の降雨によりシルト成分が河川に流出しないよう排水路等を整備することで、河川への流出を抑制することが可能と考えられる。また、洪水調節後に堆積したシルト成分を撤去するなど適切に維持管理することで、河川への流出を抑制することが可能と考えられる。
- あわせて、洪水調節地内の平場等の冠水頻度を低下させるための平場の嵩上げやその形状を検討することでシルト成分の堆積を抑制することが可能と考えられる。

排水路対策イメージ図



平場等に堆積したシルト成分が、その後の降雨により河川に流出しないよう、旧道等を活用した排水路等を整備する。

排水対策断面イメージ図



維持管理の事例(シルト成分の撤去)

洪水調節地内にシルト成分が堆積した場合は、その後の雨で河川に流下する前に撤去する。

※写真は、令和4年台風14号通過後の洪水調節地内(五木村久領地区)の状況



(3) 環境保全措置等及び評価の結果 ①土砂による水の濁り

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
ダム建設後のSSは、ダム建設前と比べ、洪水調節を行うような規模の出水では、後期放流の水位低下時に堆積した濁質が巻き上がり、SSが一時的に増加するものの短時間であり、環境基準値の超過日数は同じであることから変化は小さいと考えられる。	・実施しない。	環境保全措置は実施しないものの、以下の対応を実施する。 ■洪水調節時に濁りを抑える更なる対応策案の検討 ・貯水位下降時に上流から洪水調節地内への流入をバイパスさせることで、SS成分の巻き上がりを抑制し、放流水の濁りを低減させるなどの対応策を検討する。 ■洪水調節地内の側岸・平地への堆積対応策 ・洪水調節地内で顕著にシルト成分が堆積する可能性がある平地部において、堆積後の降雨によりシルト成分が河川に流出しないための排水路整備を検討する。また、維持管理における効率的な撤去方法を検討する。 ・冠水頻度を下げることでシルト成分の堆積を抑制させるための平場の嵩上げや形状等を検討する。 ■予測精度の向上 ・存在供用におけるSS予測モデルについて、他の流水型ダムで発生している現象を踏まえ、更なる予測精度の向上を図る ■ダム洪水調節地における監視 ・供用開始後には、専門家の指導、助言を得ながら、ダム洪水調節地における水質の監視を行う。 ・洪水調節地内にシルト成分が堆積した場合、適切に撤去するなど維持管理を行う。 ■ダム下流河川における監視 ・供用開始後には、専門家の指導、助言を得ながら、ダム下流河川における水質等の監視を行う。また、頻度の少ない大規模洪水時の洪水調節末期に短時間ではあるものの高濁度の放流を行う可能性があるため、シルト成分の堆積等の監視を行う。	調査・予測を実施し、事業の実施による水質の変化は小さいと考えられる。 これにより、水質に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると判断する。

2.2 水環境【水質】 ※参考資料

【参考】(1) 予測の手法 ①土砂による水の濁り

◆予測条件

- 非出水時において、工事による土砂による水の濁りについての処理量は、工事計画より骨材プラントの濁水処理設備の処理量500m³/h、ダム下流の濁水処理設備の処理量250m³/hとし、工事排水は濁水処理し、SS25mg/L(環境基準値)以下で河川へ放流することとした。
- 降雨時に原石山やダム堤体等の裸地において発生するSSは、現場散水試験結果より裸地から降雨時に発生するSS流出量を観測し、時間雨量とSS負荷量の値のプロットを包絡する式より求めた。

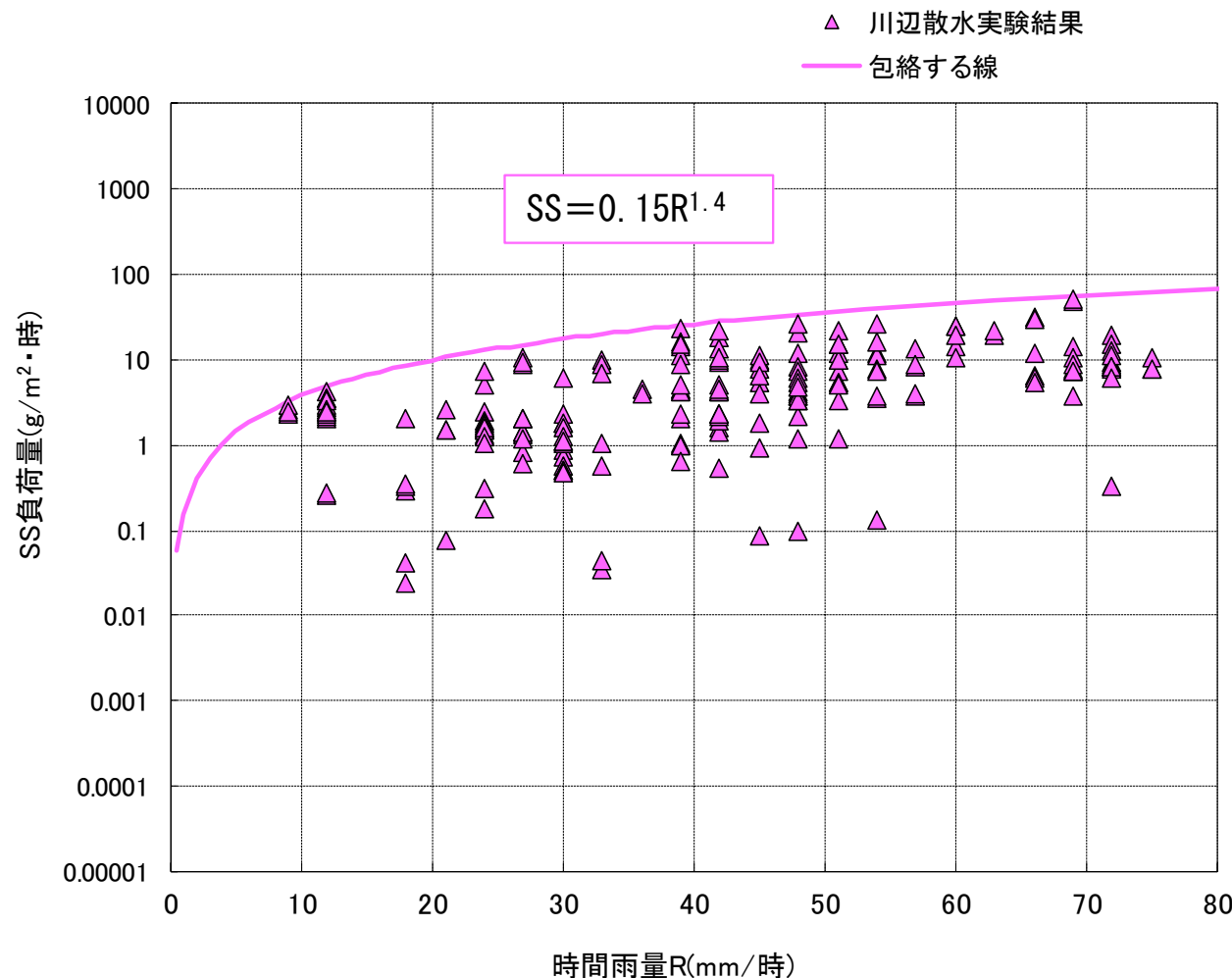


図 降水量と降雨時に発生する濁水のSS負荷量との関係

【参考】(1) 予測の手法 ①土砂による水の濁り

◆予測条件

- 建設発生土処理場等の施工箇所に沈砂池を設け、河川への放流水が環境基準値以下となるように放流する。
- 沈砂池におけるSS濃度減少は、沈降試験結果を踏まえ設定した。
- 予測計算の対象期間は平成24年～令和3年の10か年とし、実績流況と降水量を基に予測計算を行った。

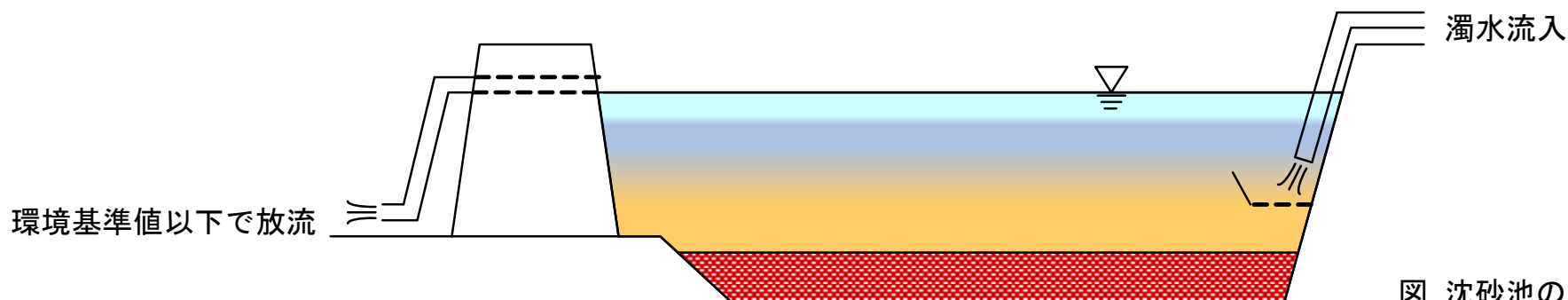


図 沈砂池のイメージ

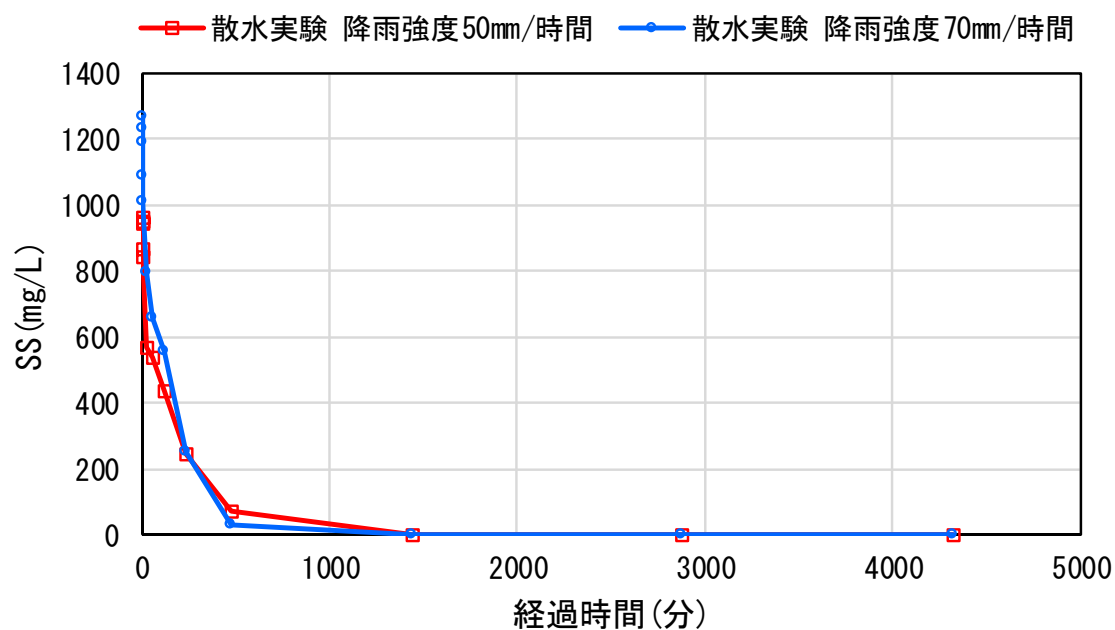


図 沈降試験結果

- ◆予測条件
 - 水素イオン濃度についての処理量は、工事計画よりダム下流の濁水設備の処理量250m³/hとし、工事排水はpH6.5～8.5（環境基準値）の範囲で中和処理し、河川へ放流することとした。
 - 予測式は下記の式を使用した。
 - 予測計算の対象期間は平成24年～令和3年の10か年とし、四浦地点の日平均流量と定期水質調査結果を基に予測計算を行った。

【予測式】

$$[H^+] = ([H^+]_A \cdot Q_A + [H^+]_i \cdot Q_i) / (Q_A + Q_i)$$
$$pH = \log(1/[H^+])$$

ここに、

$[H^+]$
 $[H^+]_A$
 $[H^+]_i$
 Q_A
 Q_i

: 混合後の河川水素イオン濃度 (mol/L)
: 予測地点の実測水素イオン濃度 (mol/L)
: pH調整後の処理水水素イオン濃度 (mol/L)
: 予測地点の実測河川流量 (m³/s)
: pH調整後の処理水量 (=排水量 (m³/s))

表 工事中pH予測計算の条件設定

条件	摘要
予測地点	ダム直下（四浦）
検討対象期間	10年間（2012-2021）
水理条件	四浦の日平均流量
水質条件	四浦の定期水質調査結果
処理水放流量条件	中和処理設備の計画能力 (250m ³ /時=0.0694m ³ /s)
処理水質条件	pH調整後として 下限値6.5および上限値8.5を設定

◆予測モデル条件 ■鉛直二次元モデル
○計算格子は、鉛直方向1m間隔、縦断方向100mとした。

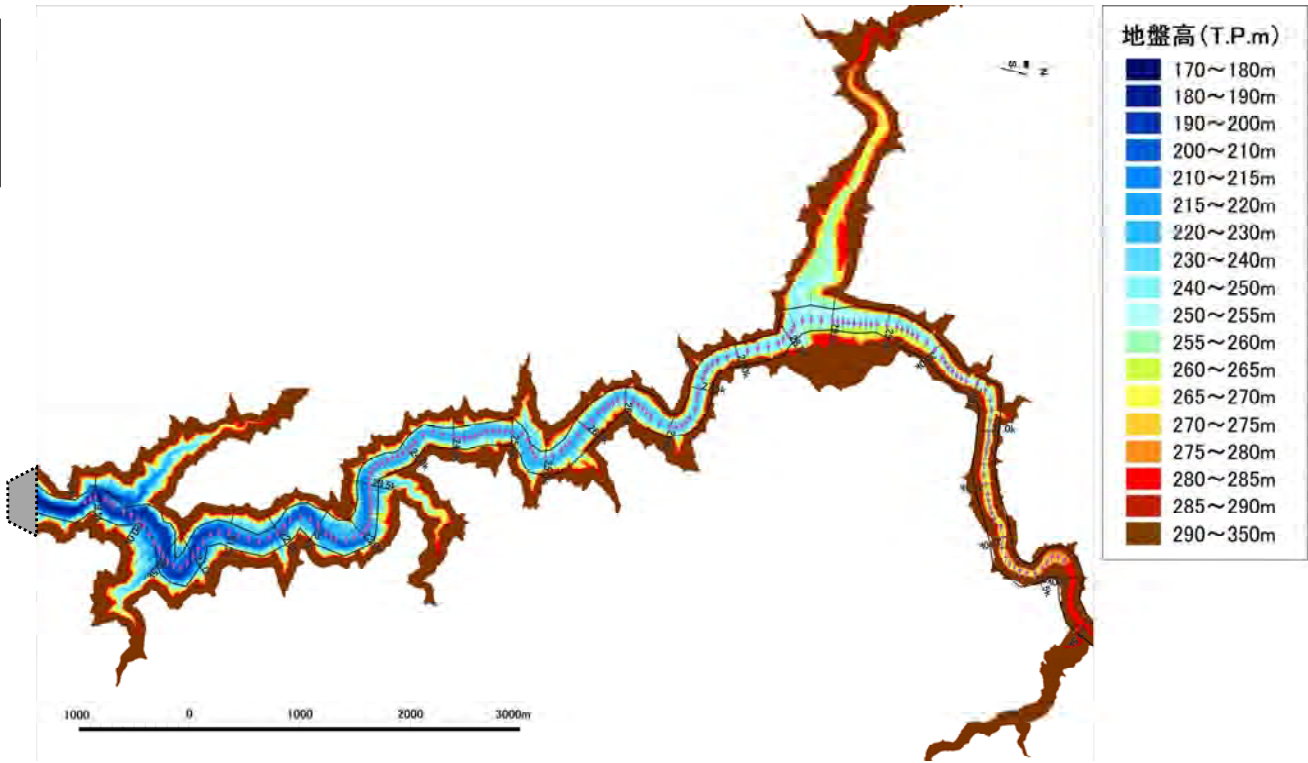


図 流下方向の分割ブロック図

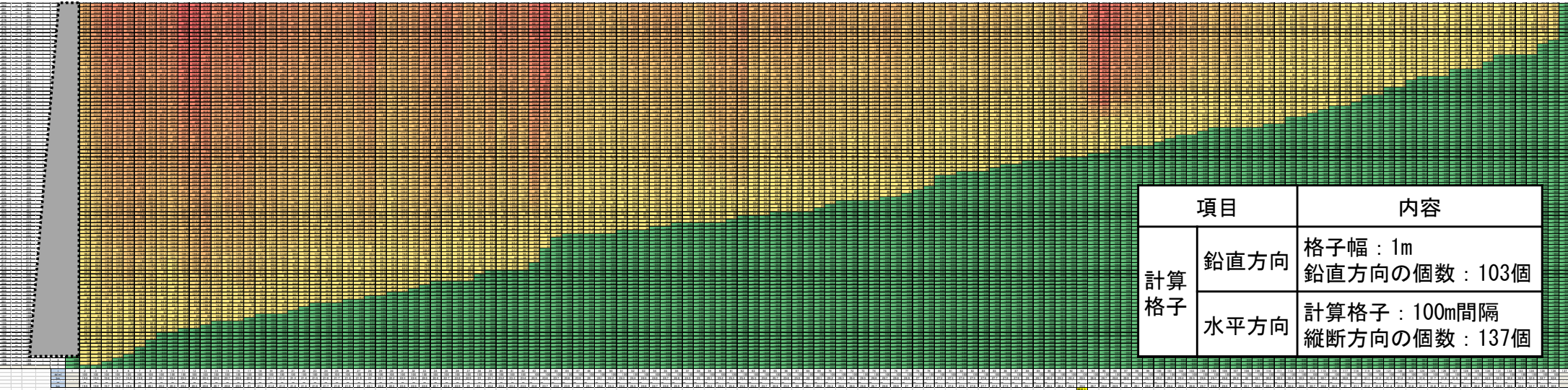


図 土砂による水の濁りの地形モデル

◆予測モデル条件 ■鉛直二次元モデル
○SSの代表粒径は、令和3年の高水採水時の粒度分布より、平均的な粒度分布を設定し、粒径加積曲線の変曲点で4つの区分に分けて、代表粒径を設定した。
○各代表粒径の沈降速度は、ストークス則により設定した。

表 川辺川・五木宮園地点代表粒径（変曲点による区分）

粒径区分	F:代表粒径の割合 (%)	粒径 (μm)	代表粒径 (μm)	沈降速 (m/s)	沈降速度 (m/日)
①	F1=11.3	0~3.5	2.6	5.99E-06	0.52
②	F2=36.2	3.5~12	8.5	6.47E-05	5.59
③	F3=43.6	12~40	24.9	5.51E-04	47.62
④	F4=8.8	40~260	76.2	5.17E-03	446.37

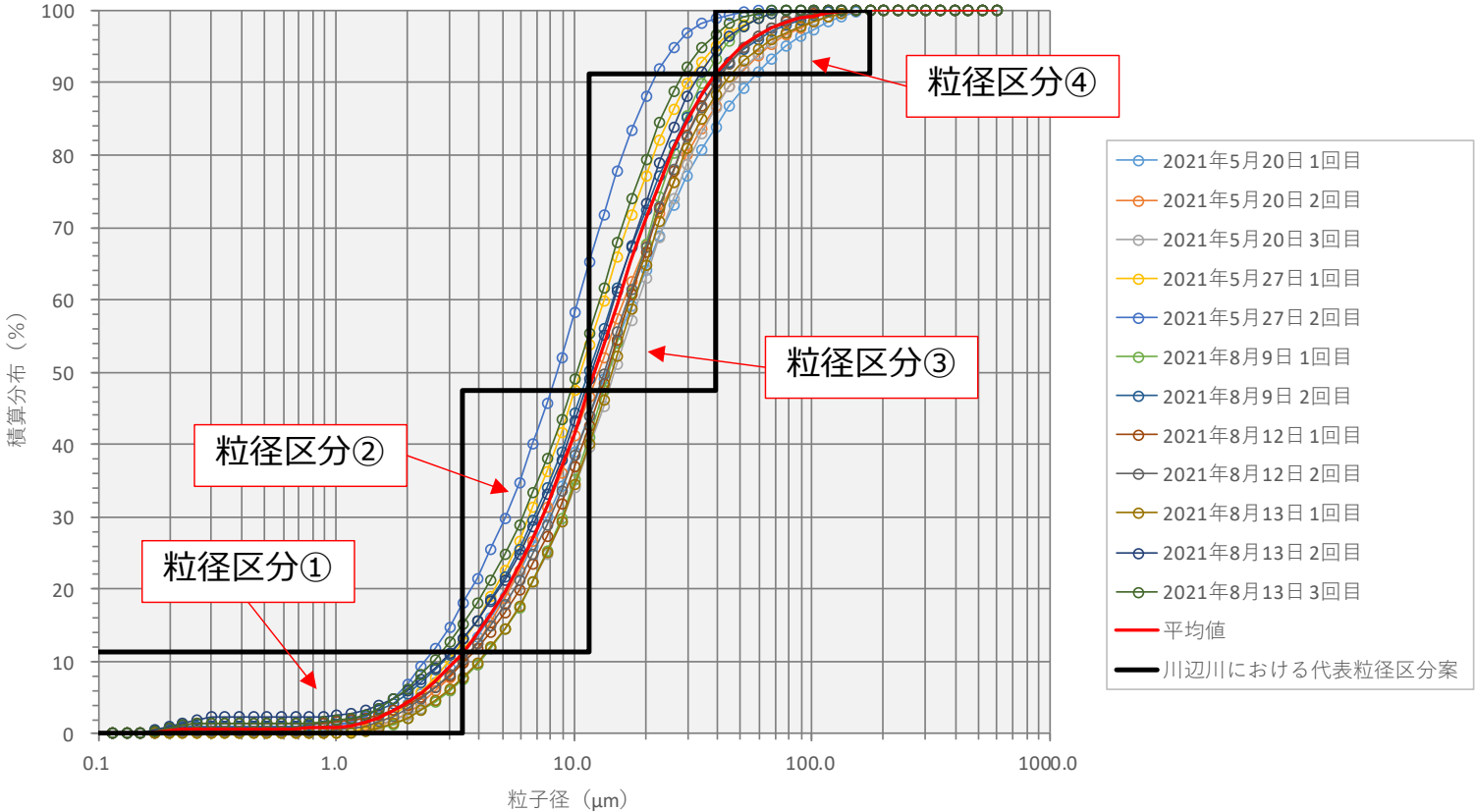


図 川辺川・五木宮園地点の粒径分布と代表粒径の区分

◆予測モデル条件 ■鉛直二次元モデル
○主に令和3、4年に実施された高水採水時の水質結果を用いて、ダム洪水調節地に流入する川辺川（本川）と五木小川（支川）のSSのLQ式を作成した。
○このLQ式を基に流量に応じた流入SSを時系列データで作成し、上流端の境界条件とした。

SSの流入条件(LQ式)

項目	設定方法	
	川辺川（五木宮園）	五木小川（元井谷）
濁質（SS）	$L_{SS} = 1.6 \times q^{1.800} \quad (q < 0.15)$	$L_{SS} = 5.77 \times q^{1.5239} \quad (q < 0.3)$
	$L_{SS} = 9,950,000 \times q^{8.875} \quad (0.15 \leq q < 0.30)$	$L_{SS} = 374,000 \times q^{10.7227} \quad (0.3 \leq q < 0.4)$
	$L_{SS} = 1,800 \times q^{1.700} \quad (0.30 \leq q)$	$L_{SS} = 139 \times q^{2.1052} \quad (0.4 \leq q)$

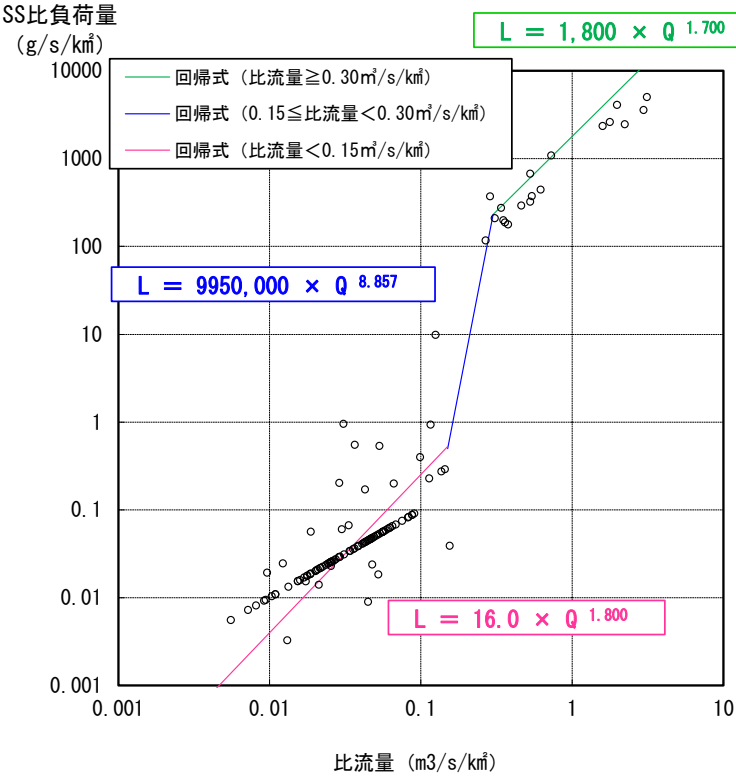


図 川辺川・五木宮園地点のSSのLQ式

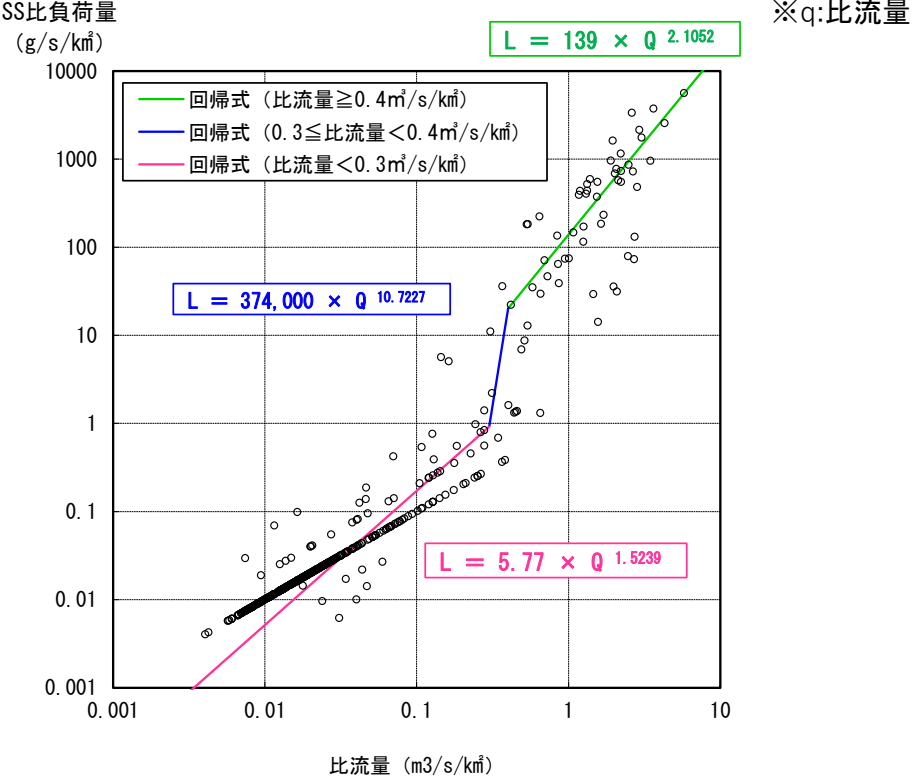
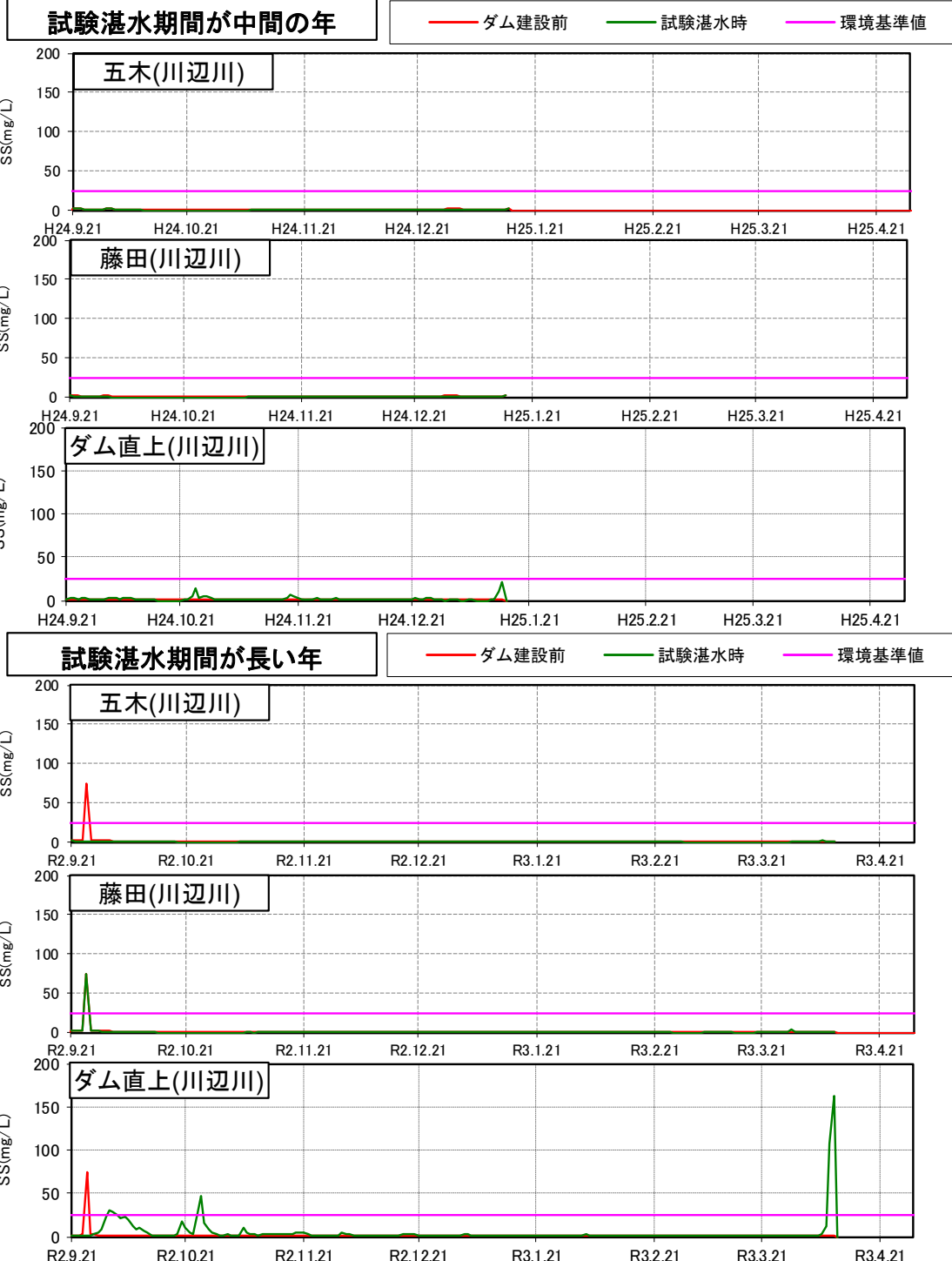
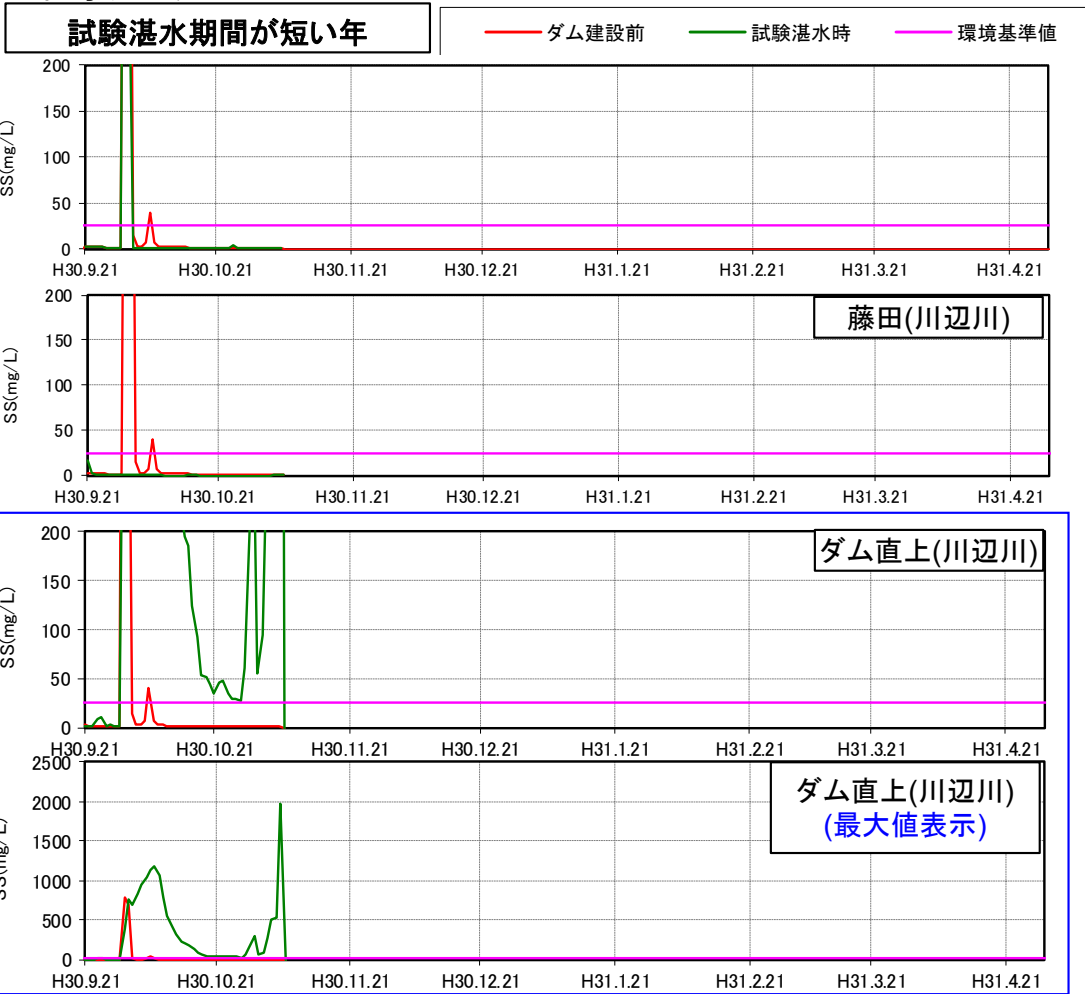


図 五木小川・元井谷地点のSSのLQ式

＜洪水調節地内(鉛直二次元モデル)＞
○五木地点及び藤田地点の試験湛水時のSSは、ダム建設前と比べ変化は小さい。
○ダム直上地点の試験湛水期間が短い年では、9月末に発生した出水で濁水を貯め込むことで、その後のSSが上昇、また、試験湛水末期の短期間でSSが大きく増加した。

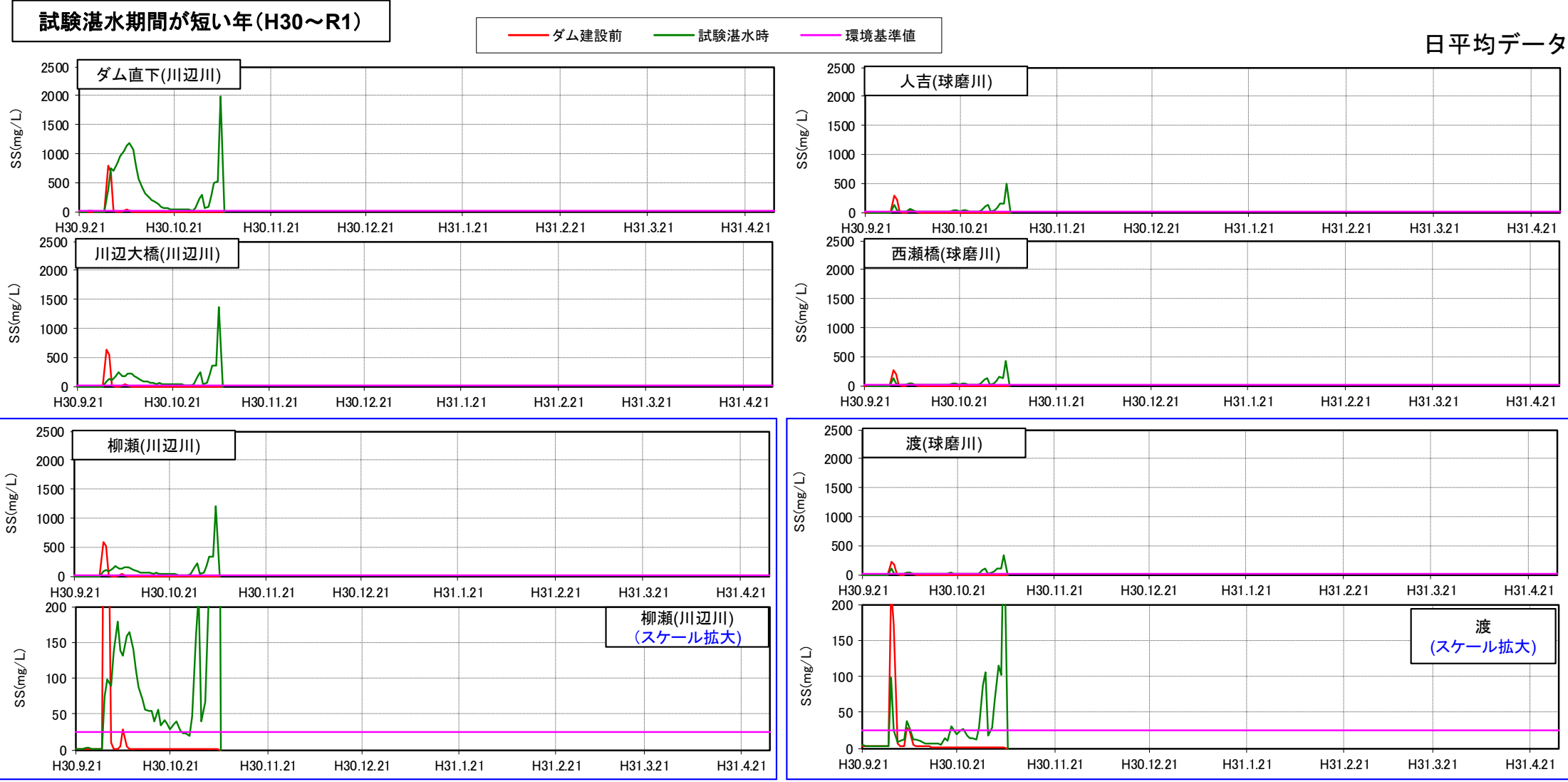
日平均データ



＜下流河川＞

○SSが増加すると予測した試験湛水期間が短い年(H30～R1)の予測結果図を示す。

○ダム直下地点、川辺大橋地点、柳瀬地点においては、試験湛水の貯水位上昇時においても、9月末に発生した出水により貯水した濁水の放流で濁りが継続している。また、球磨川の人吉地点、西瀬橋地点、渡地点では球磨川本川の河川水との希釈・混合によるSS値の低減はみられた。



【参考】(2) 予測結果 ①土砂による水の濁り

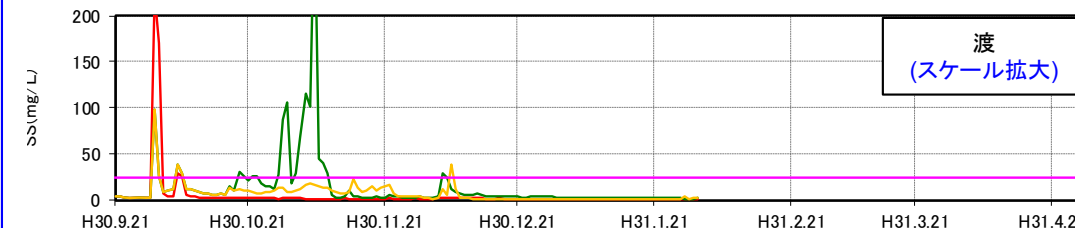
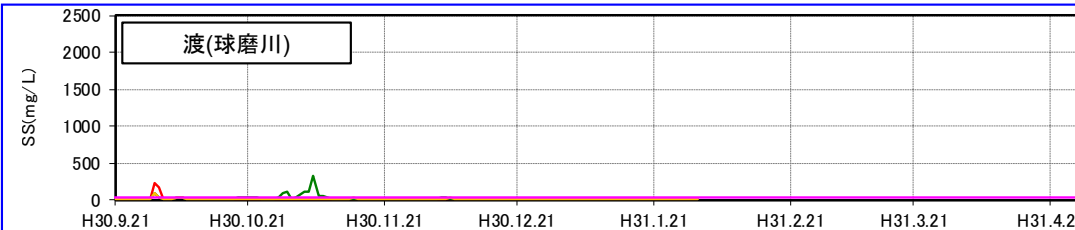
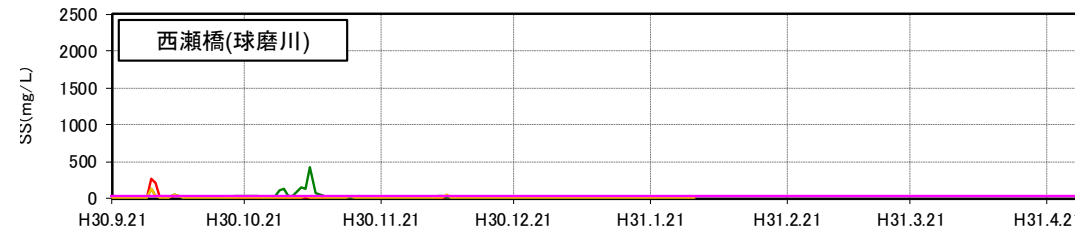
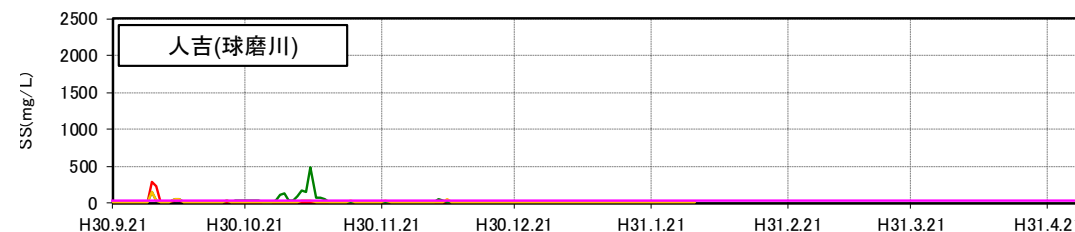
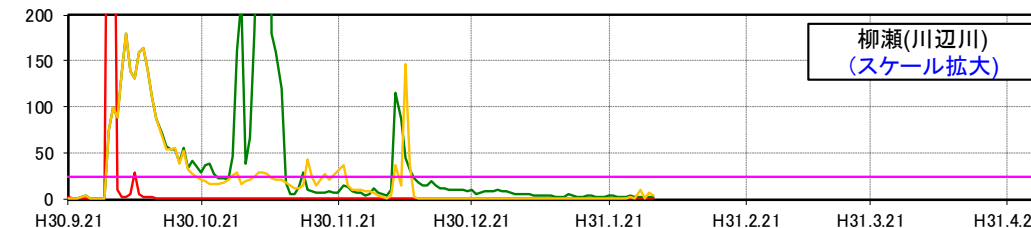
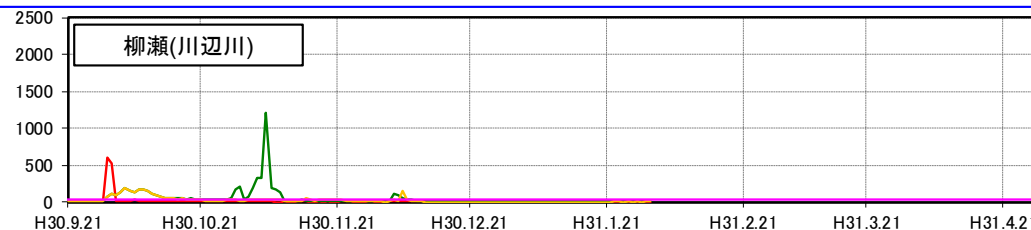
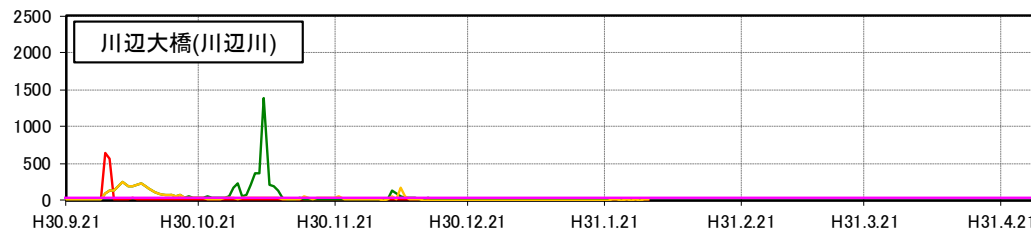
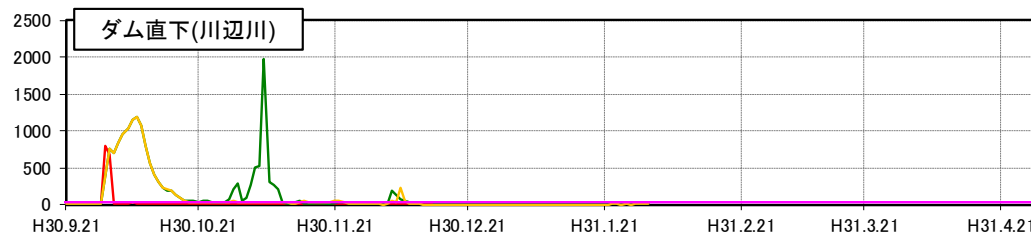
◆環境保全措置の効果

○SSが増加すると予測した試験湛水期間が短い年(H30～R1)の予測結果図を示す。

○環境保全措置の貯水位低下放流時の対応は、試験湛水時(環境保全措置なし)と比べ、水位低下時(10月下旬～11月上旬)のSSが減少しており、ダム下流河川におけるSSの一時的な増加を低減する効果が期待できる。

試験湛水期間が短い年(H30～R1)

— ダム建設前 — 試験湛水時(環境保全措置なし) — 試験湛水時(環境保全措置あり) — 環境基準値



- ◆鉛直二次元モデル(水温、富栄養化、D0)の条件
- 水温：洪水調節地水質予測計算(鉛直二次元モデル)及び流下過程での輻射等を考慮した河川水質予測計算とした。
- 富栄養化：洪水調節地水質予測計算(鉛直二次元モデル)及び流下過程での希釈・沈降・分解等を考慮した河川水質予測計算とした。
- 溶存酸素量：洪水調節地水質予測計算(鉛直二次元モデル)とした。
- 計算格子は、鉛直方向2m間隔、縦断方向500mとした。

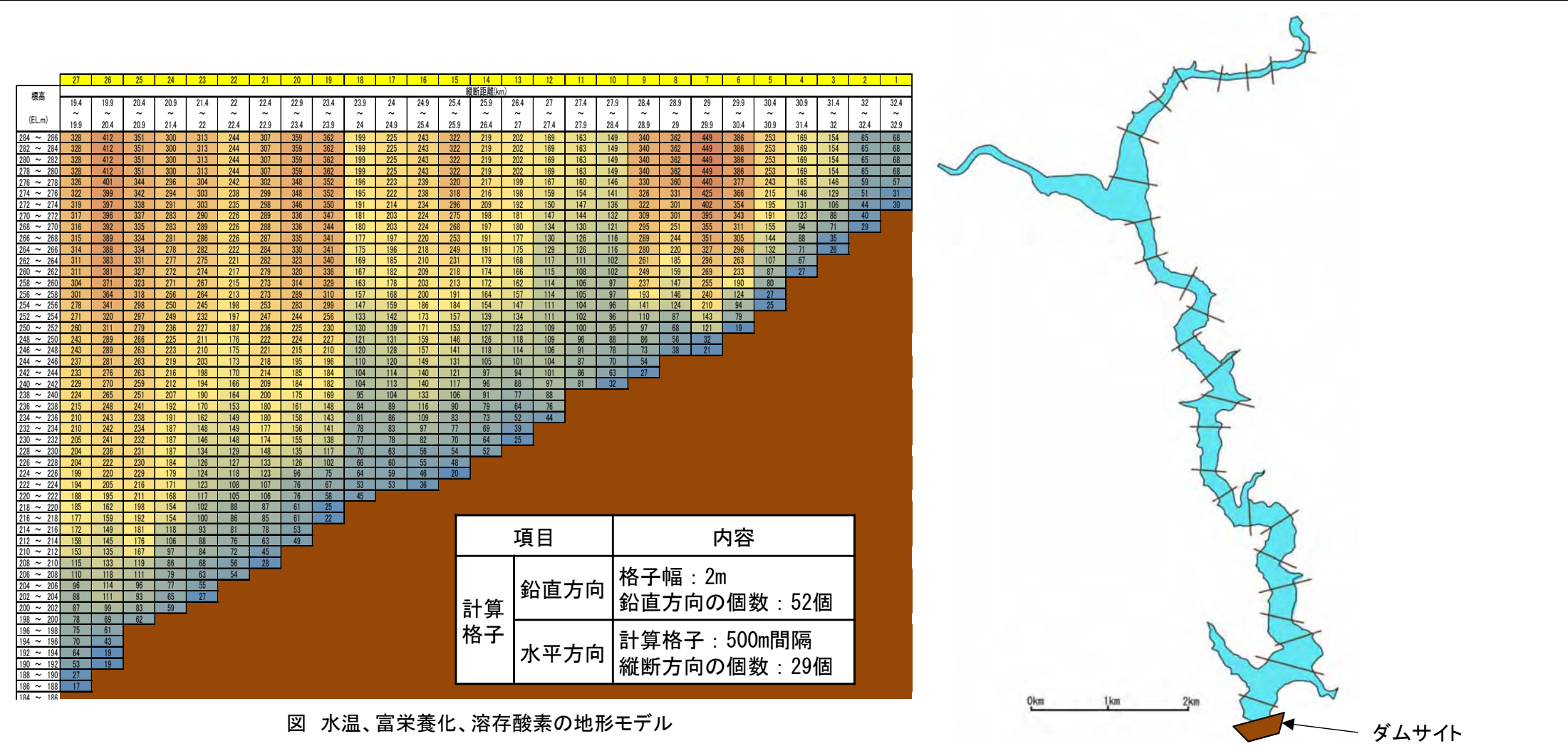


図 流下方向の分割ブロック図

- 流入水温は、気温と流量の重相関式で設定した。
- 流入D0については、実測値との相関関係が高い次に示す水温との1次関数で与えた。

流入水温

河川	流量規模	推定式
川辺川 (五木宮園)	15m³/s以上	$WT=1.958-0.00129 \times Q_{kawa}+0.210 \times T1+0.428 \times T7$
	15m³/s未満	$WT=4.549-0.00000 \times Q_{kawa}+0.093 \times T1+0.431 \times T7$
五木小川 (元井谷)	5m³/s以上	$WT=3.968-0.00000 \times Q_{ituki}+0.208 \times T1+0.362 \times T7$
	5m³/s未満	$WT=4.069-0.05415 \times Q_{ituki}+0.233 \times T1+0.359 \times T7$

※T1：当日気温、T7：前7日間平均気温

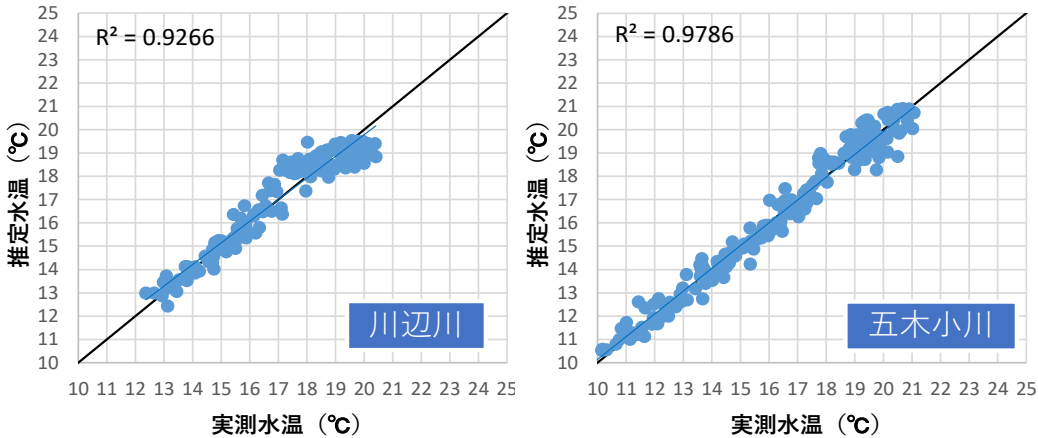
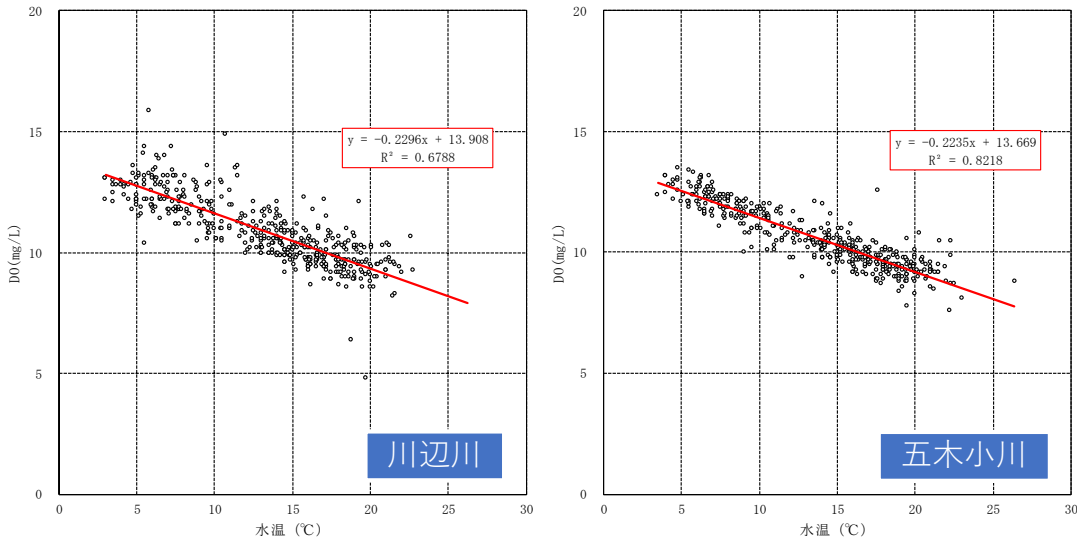


図 実測水温及び推定水温の関係図

流入水質(DO)

河川	推定式
川辺川 (五木宮園)	$D0=-0.2296 \times \text{水温}+13.908$
五木小川 (元井谷)	$D0=-0.2235 \times \text{水温}+13.669$



図水温・DOの相関図

○流入水質条件を作成するためのL-Q式(河川流量と負荷量の関係式)は、これまでの調査等で取得した水質調査結果と実績流量を用いて作成した。

流入条件 (LQ式)	設定方法	
	川辺川 (五木宮園)	五木小川 (元井谷)
全有機態炭素 (TOC)	$L_{TOC} = 0.2810 \times q^{0.9766} (q < 0.065)$ $L_{TOC} = 22.8483 \times q^{2.5837} (0.065 \leq q < 0.26)$ $L_{TOC} = 8.2763 \times q^{1.8594} (0.26 \leq q)$	$L_{TOC} = 1.8028 \times q^{1.4869}$
懸濁態有機物 (POC)	$L_{POC} = L_{TOC} - L_{DOC}$	$L_{POC} = L_{TOC} - L_{DOC}$
溶解性有機炭素 (DOC)	$L_{DOC} = 0.2502 \times q^{1.0513} (q < 0.045)$ $L_{DOC} = 1.9548 \times q^{1.7201} (0.045 \leq q < 0.35)$ $L_{DOC} = 0.8736 \times q^{0.9378} (0.35 \leq q)$	$L_{DOC} = 0.6873 \times q^{1.3265}$
総窒素 (T-N)	$L_{T-N} = 0.4363 \times q^{1.1276} (q < 0.215)$ $L_{T-N} = 25.8874 \times q^{3.8042} (0.215 \leq q < 0.3)$ $L_{T-N} = 1.6482 \times q^{1.5183} (0.3 \leq q)$	$L_{T-N} = 0.6385 \times q^{1.1366}$
懸濁態有機窒素 (PON)	$L_{PON} = L_{TN} - L_{DTN}$	$L_{PON} = L_{TN} - L_{DTN}$
溶解性総窒素(DTN)	$L_{DTN} = 0.3998 \times q^{1.1403}$	$L_{DTN} = 0.3929 \times q^{1.1362}$
アンモニウム態窒素 (NH ₄ -N)	$L_{NH4-N} = 0.0338 \times q^{1.1796}$	$L_{NH4-N} = 0.0313 \times q^{1.1696}$
亜硝酸態窒素 (NO ₂ -N)	$L_{NO2-N} = 0.0101 \times q^{1.2338}$	$L_{NO2-N} = 0.0039 \times q^{1.1898}$
硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	$L_{NO3-N} = 0.2822 \times q^{1.0828}$	$L_{NO3-N} = 1.4040 \times q^{1.3478} (q < 0.015)$ $L_{NO3-N} = 0.2860 \times q^{0.9698} (0.015 \leq q)$
総リン (T-P)	$L_{T-P} = 0.0327 \times q^{1.1601} (q < 0.185)$ $L_{T-P} = 57.6249 \times q^{5.5853} (0.185 \leq q < 0.39)$ $L_{T-P} = 0.7187 \times q^{0.9729} (0.39 \leq q)$	$L_{T-P} = 0.0236 \times q^{1.0681} (q < 0.3)$ $L_{T-P} = 0.7618 \times q^{3.9024} (0.3 \leq q < 0.52)$ $L_{T-P} = 0.1423 \times q^{1.8321} (0.52 \leq q)$
懸濁態有機リン (POP)	$L_{POP} = L_{TP} - L_{DTP}$	$L_{POP} = L_{TP} - L_{DTP}$
溶解性総リン(DTP)	$L_{DTP} = 0.0306 \times q^{1.2013}$	$L_{DTP} = 0.0175 \times q^{1.0388}$
溶解性オルトリン酸態リン (D-P _{O4} -P)	$L_{D-P04-P} = 0.0132 \times q^{1.0926}$	$L_{D-P04-P} = 0.0167 \times q^{1.1421} (q < 0.21)$ $L_{D-P04-P} = 0.0051 \times q^{0.3974} (0.21 \leq q)$
クロロフィルa	$L_{Chl-a} = 0.6172 \times q^{1.0051}$	$L_{Chl-a} = 0.5909 \times q^{1.0553}$

※q: 比流量

○参考として、有機態炭素、溶解性有機炭素、総窒素、総リンの相関図を示す。

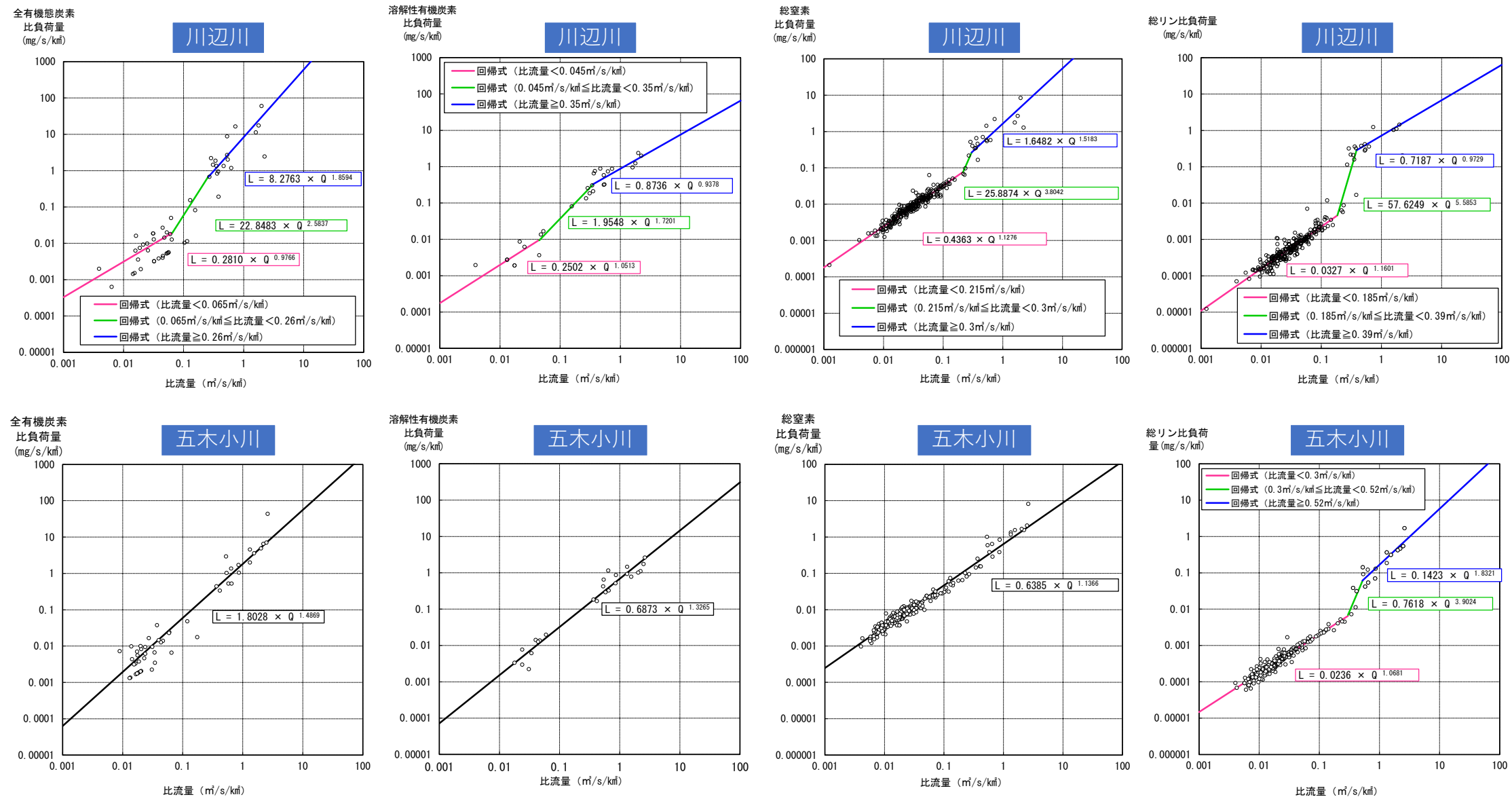


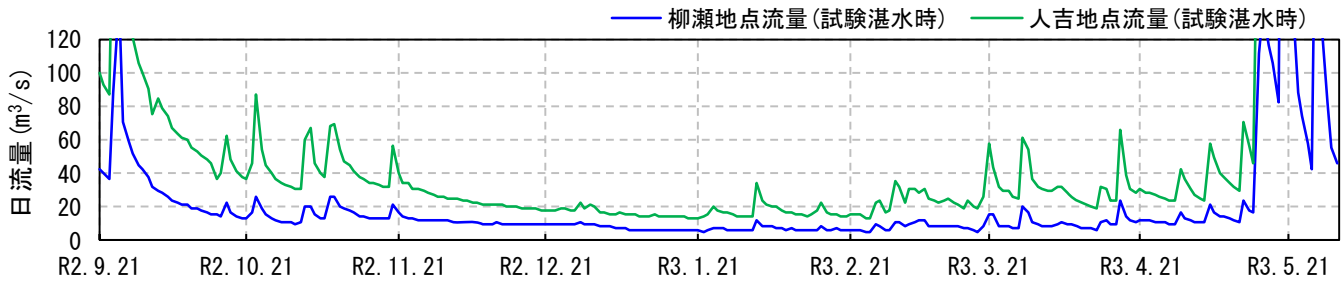
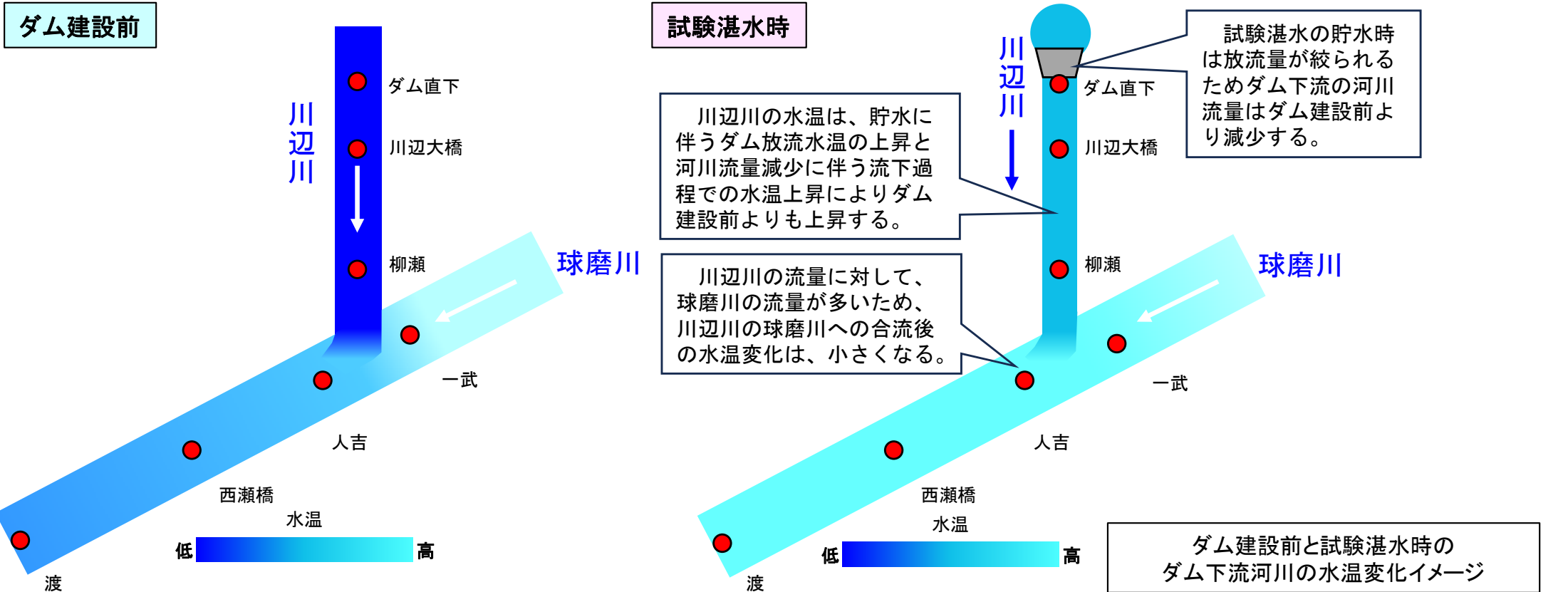
図 全有機態炭素 (TOC) のL-Q式

図 溶解性有機態炭素 (DOC) のL-Q式

図 総窒素 (T-N) のL-Q式

図 総リン (T-P) のL-Q式

- 水温の予測結果を踏まえ、ダム建設前と試験湛水時における水温変化のメカニズムを下のイメージ図のとおり整理した。
- ダム建設前の川辺川の水温は、球磨川に比べて低い傾向であり、球磨川と合流することで混合して流下する。なお、球磨川と川辺川の流量比は同程度である。
- 試験湛水時は、試験湛水の貯水に伴いダム放流量が絞られるため、ダム下流の河川流量はダム建設前よりも減少する。そのため、川辺川の水温は貯水に伴うダム放流水温の上昇と、河川流量減少に伴う流下過程での水温上昇により、ダム建設前よりも水温が上昇する。
- 球磨川との合流後は、川辺川の流量に対して球磨川の流量が多いことから混合することにより、ダム建設前と比べて水温変化は小さくなると考えられる。



柳瀬地点と人吉地点における試験湛水時の日流量
(事例: 試験湛水の期間が長い年[R2~R3])

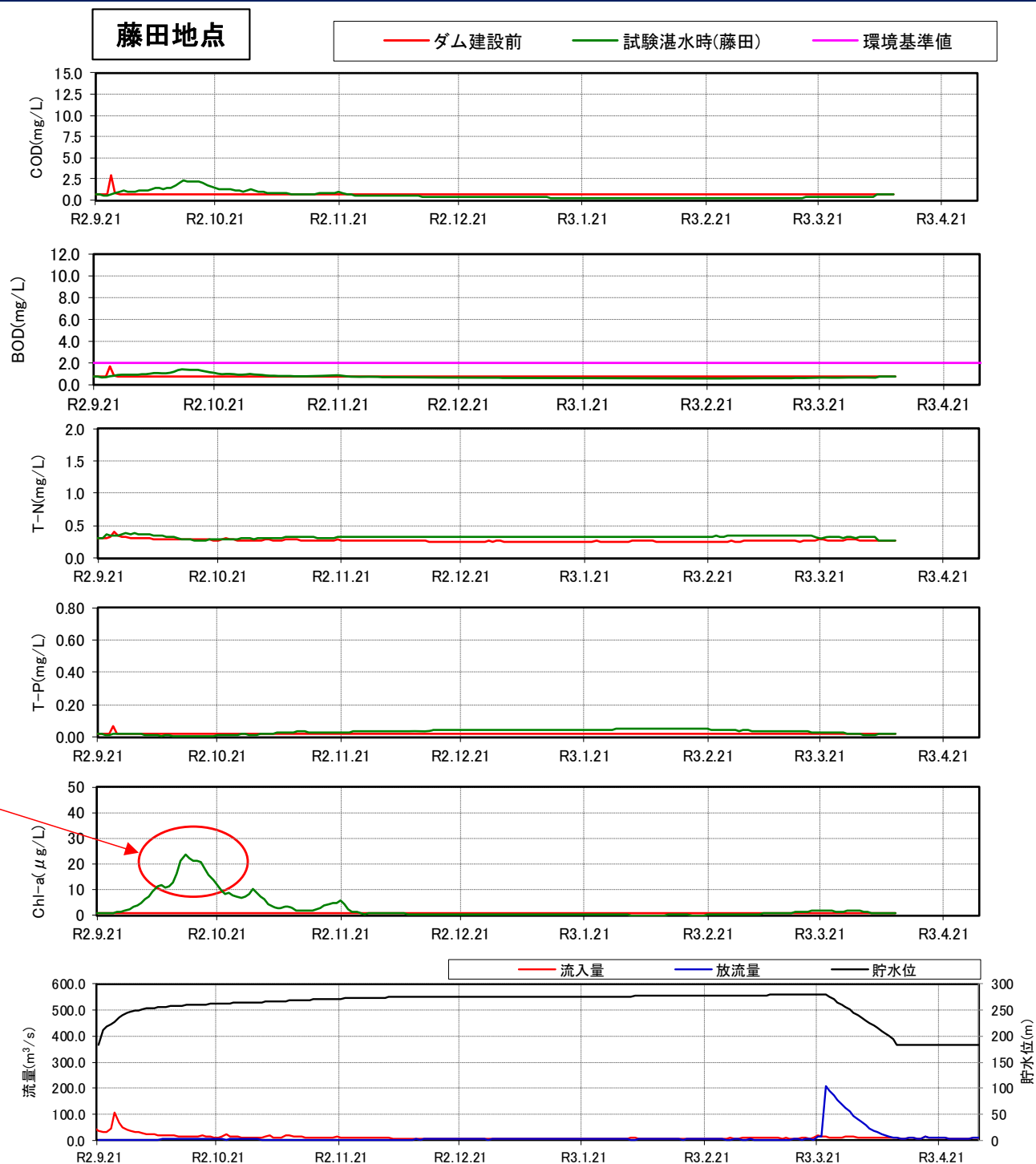
【参考】(2)予測結果 ③富栄養化

<藤田地点>

○クロロフィルaが最も高くなる試験湛水の期間が長い年の令和2年～3年の予測結果を示す。

○9月下旬の出水に伴い栄養塩多く含む河川水を貯水したことにより、その後のクロロフィルaは、増加しているものの、ピーク後直ぐに低減しており、増加は一時的であり、クロロフィルaの増加による影響は小さいと考えられる。

クロロフィルaの増加は一時的であり、クロロフィルaの増加による影響は小さいと考えられる。

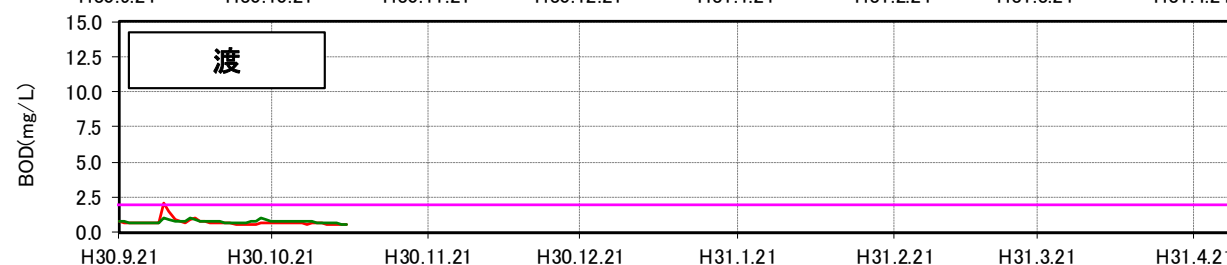
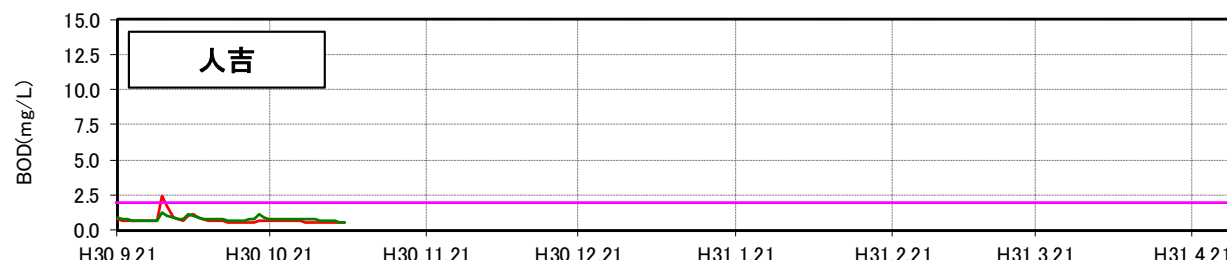
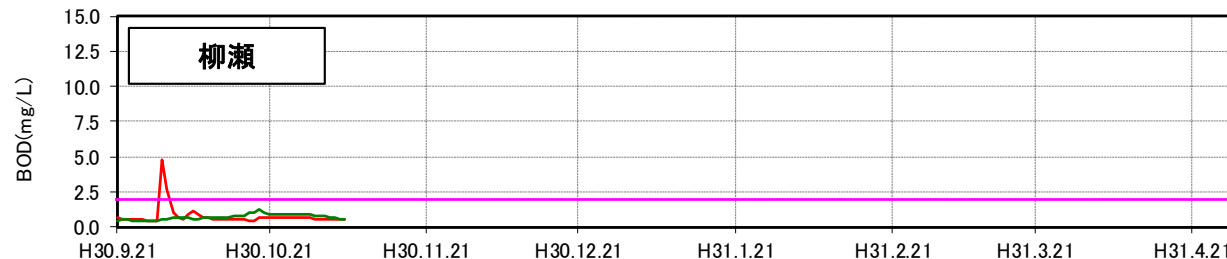
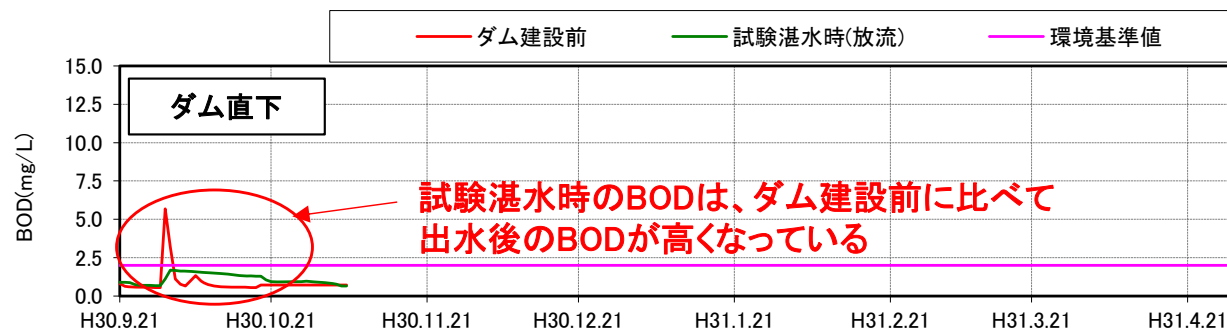
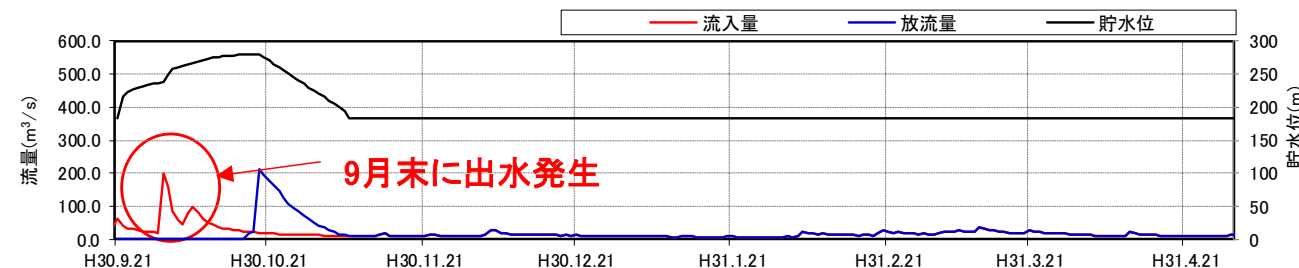


【参考】(2)予測結果 ③富栄養化

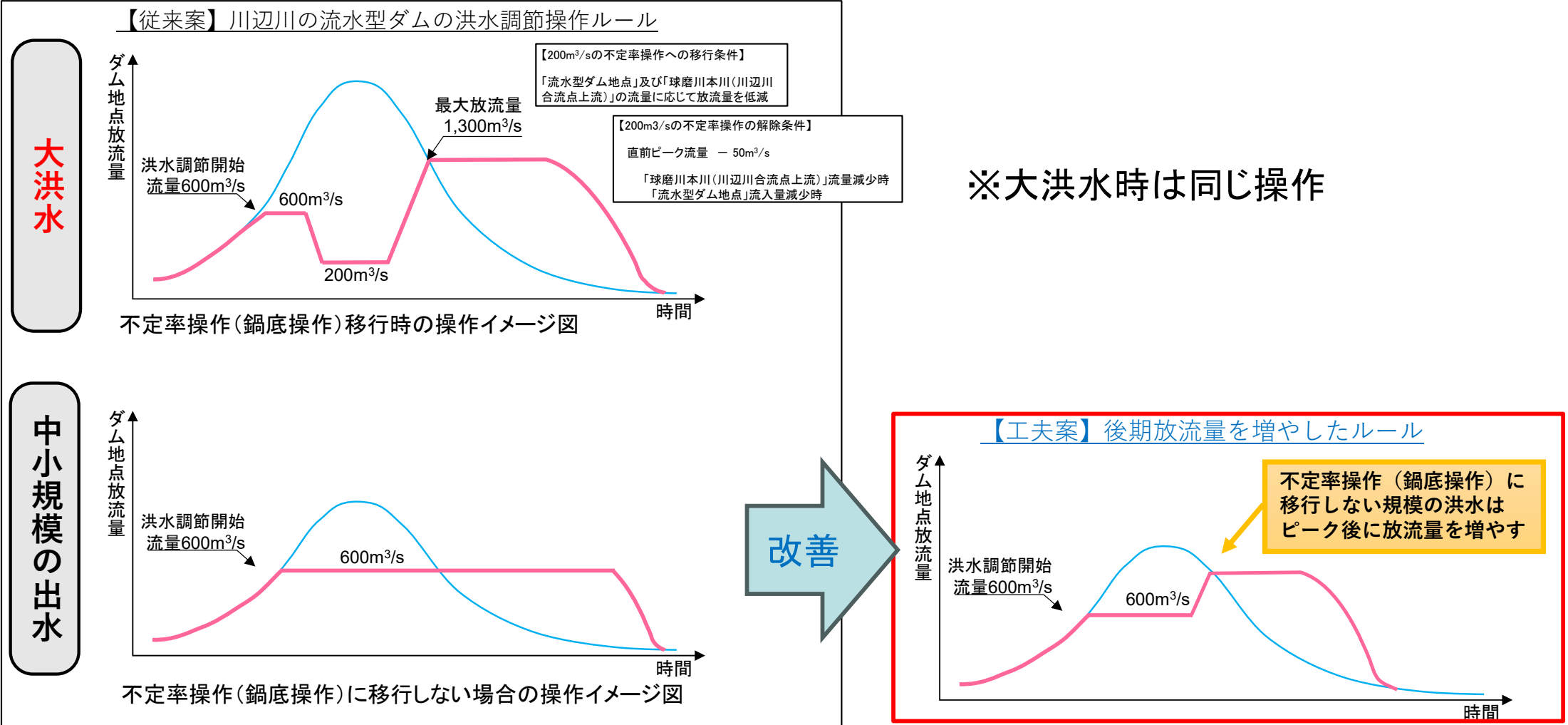
<下流河川(BOD)>

○BODの最大値が最も高くなる試験湛水の期間が短い年の平成30年～令和元年の予測結果を示す。

○ダム建設前の高いBODは、出水に伴うものである。これにより試験湛水時もダム直下地点でBODが上昇しているが上昇の程度はダム建設前と比べ、小さい。また、柳瀬地点ではBODの変化は小さくなっている。



- ◆洪水調節操作ルール
- 洪水調節操作ルールは、令和2年7月豪雨のような大洪水時は、治水機能を確保する観点から洪水調節操作ルールを変更することは困難であるため、川辺川の流水型ダムでの洪水調節操作ルール(従来案)とする。
 - 一方、自然の流況にできる限り近づけるため、過去70年間の実績洪水のうち約9割を占める頻度が高い中小規模の出水においては、洪水のピークが過ぎ、下流の安全が確認できれば、後期放流量を増やす洪水調節操作ルール(工夫案)とした。



※大洪水時は同じ操作

【川辺川の流水型ダムの洪水調節操作ルール】

- ・洪水調節開始流量 : 600m³/s
- ・・・・令和2年7月洪水のような立ち上がりの早い洪水に対応するため、「600m³/s」として設定
- ・不定率操作時放流量 : 200m³/s
- ・・・・人吉地点の流量を計画高水流量(4,000m³/s)以下になるように、「200m³/s」として設定
- ・後期放流時の最大放流量 : 1,300m³/s
- ・・・・下流河道の整備を考慮し、「1,300m³/s」として設定

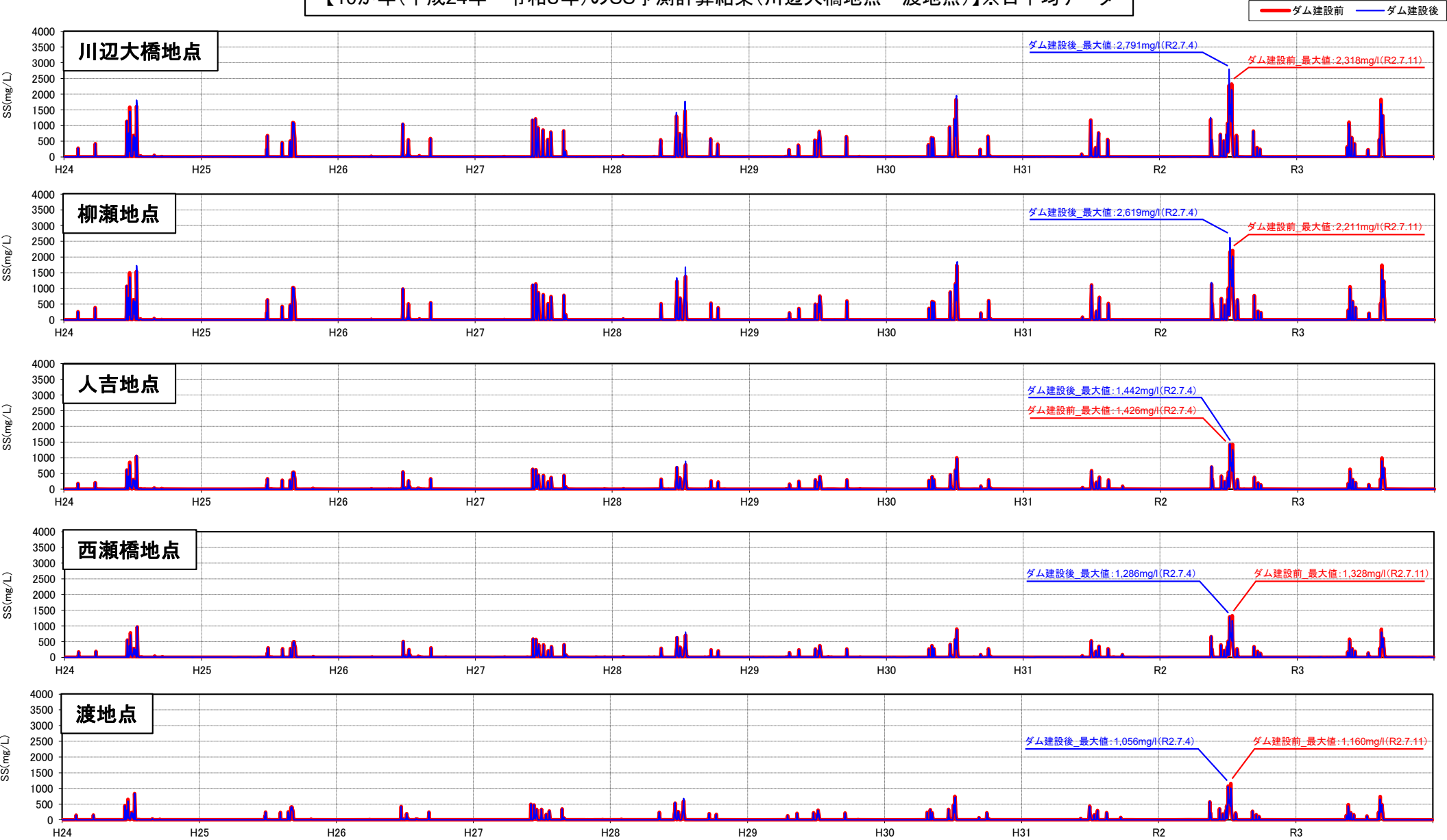
※これらの操作については、下流の川辺川の流下能力が、河川整備計画で目標としている能力が確保されていることが前提であるため、河川管理者と連携し、川辺川の河川整備を加速していくことが必要。

■10か年(平成24年～令和3年)の流況での予測結果
○10か年の流況でのSSの最大値は、ダム建設前、ダム建設後ともに令和2年7月出水時である。



■10か年(平成24年～令和3年)の流況での予測結果
○10か年の流況でのSSの最大値は、ダム建設前、ダム建設後ともに令和2年7月出水時である。

【10か年(平成24年～令和3年)のSS予測計算結果(川辺大橋地点～渡地点)】※日平均データ

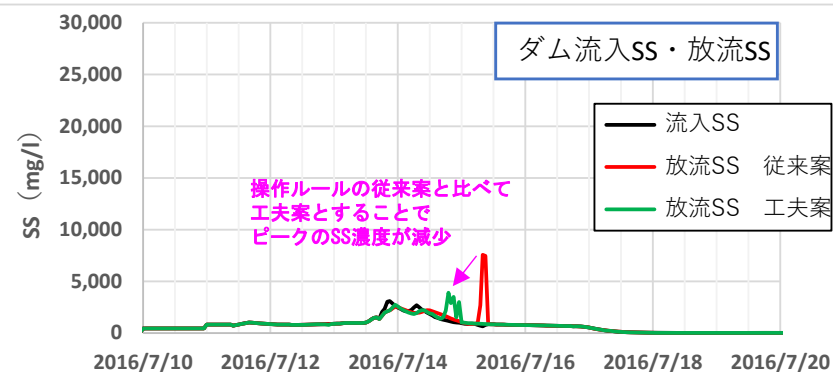
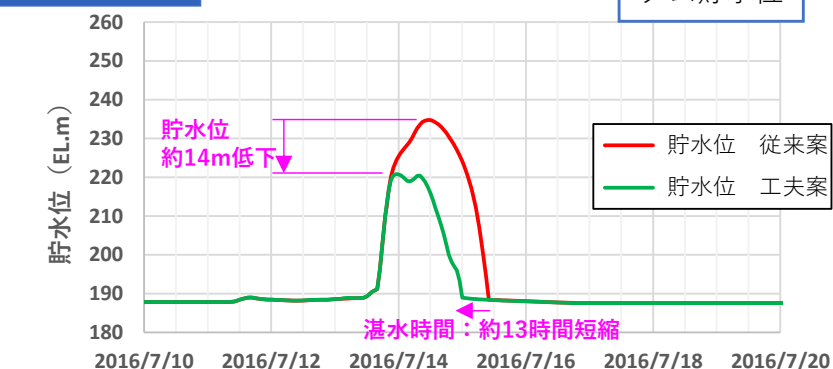


【参考】(2) 予測結果 ①土砂による水の濁り

- 洪水調節操作ルールの工夫により、頻度の高い洪水規模では従来案に比べて貯水のピーク水位の低下及び洪水調節期間を短くすることが可能。
- そのため、貯水に伴う洪水調節地内のシルト分等の堆積を抑制し、洪水調節末期の濃度の高いSSの排出を抑制することが可能と考えられる。

洪水調節末期の濃い濁りの排出を抑制した事例
(流水型ダムの洪水調節に伴うSS予測計算結果)

H28.7.11洪水

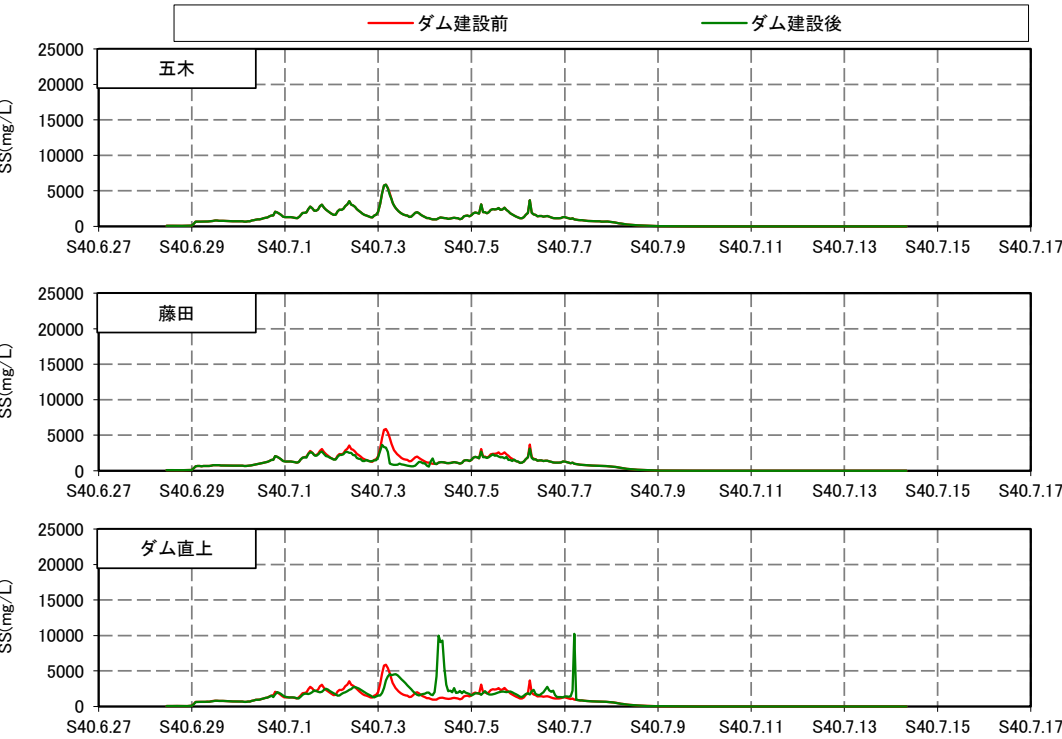


時間データ

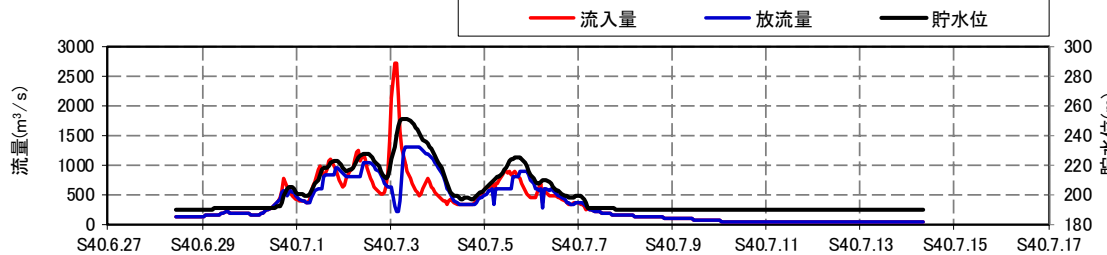
◆主要3洪水での予測結果

- 主要3洪水の内、昭和40年7月洪水の予測結果図を示す。
- 昭和57年7月洪水と同様に、ダム洪水調節地内に流入水が貯水されるため、流入した濁質がダム洪水調節地内に沈降する。このため、後期放流の水位低下とともに堆積した濁質が貯水域末端で巻き上がることにより、放流水の濁りが一時的に増加すると考えられる。
- 後期放流の末期にSSが増加するが、昭和57年7月洪水と同様に期間は短く、SSが最大となるときのダム地点流量は300m³/s程度あるため、SS成分も下流へ流下することからも、下流河川への影響は小さいと考えられる。ただし、どの程度の流量規模であれば、下流河川に留まらず流下するかは明らかになっていないため、今後検討を進めることとする。

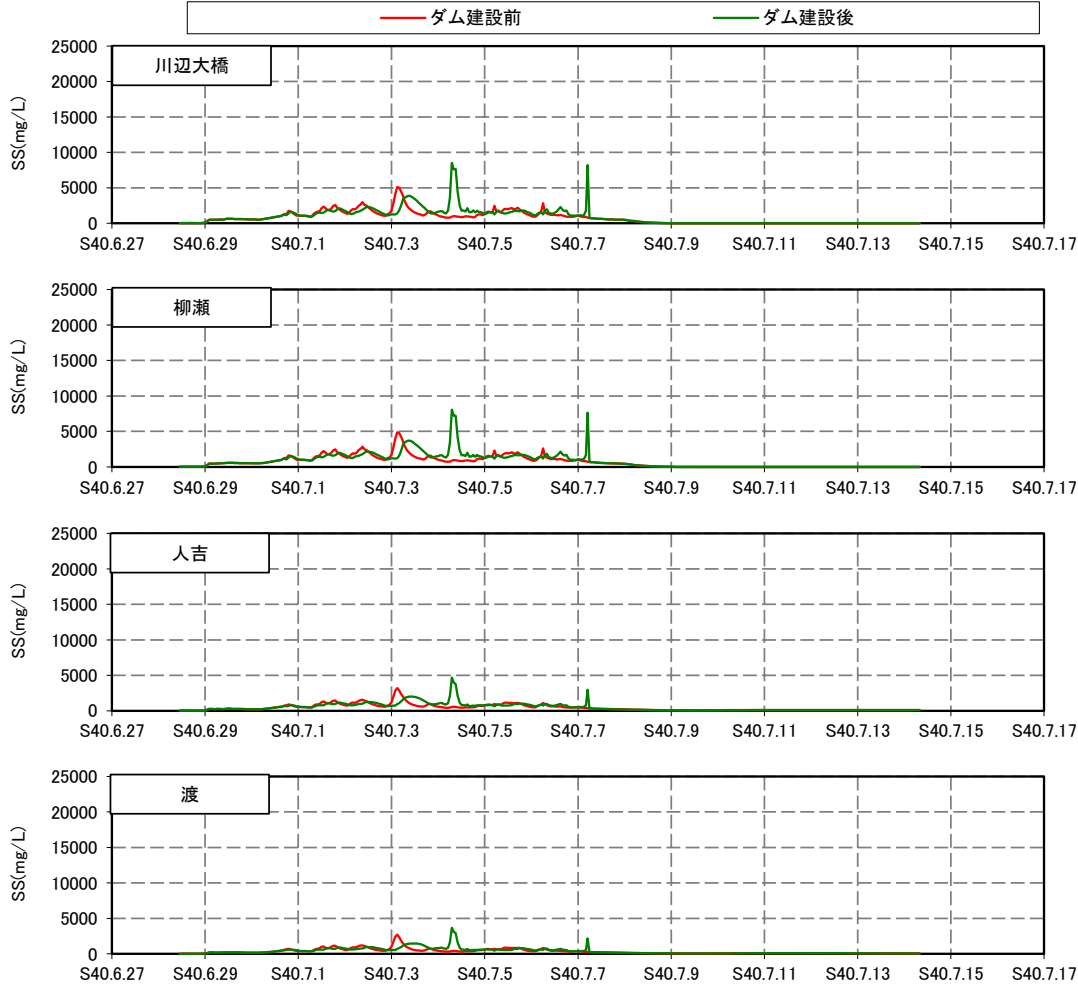
■昭和40年7月洪水 土砂による水の濁り



■昭和40年7月洪水 流入・放流・貯水位



時間データ



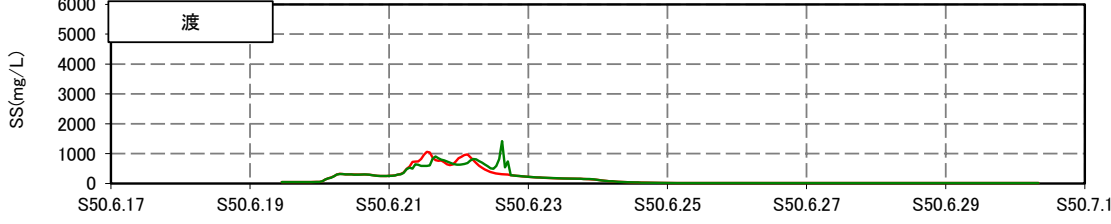
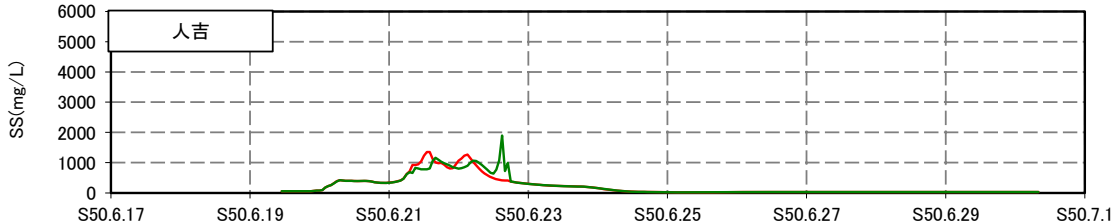
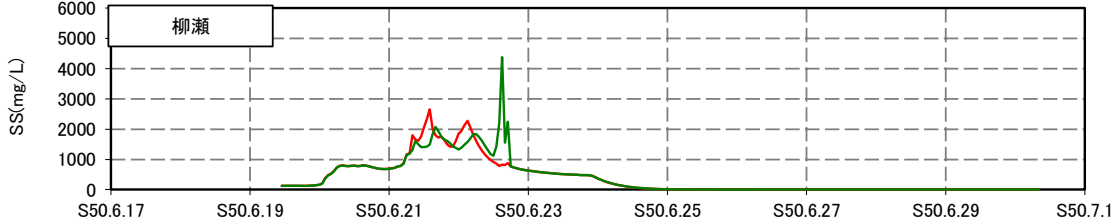
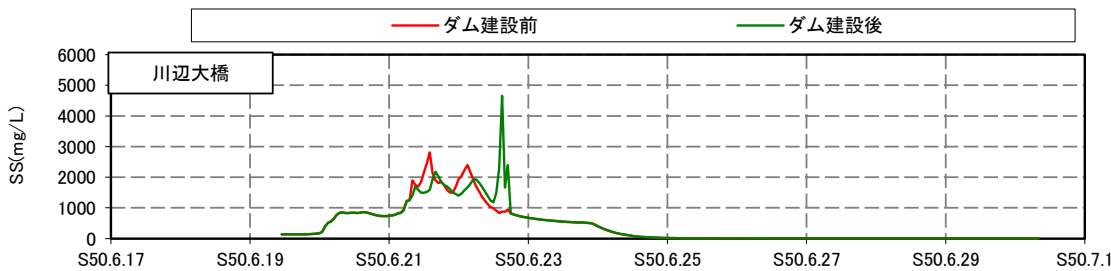
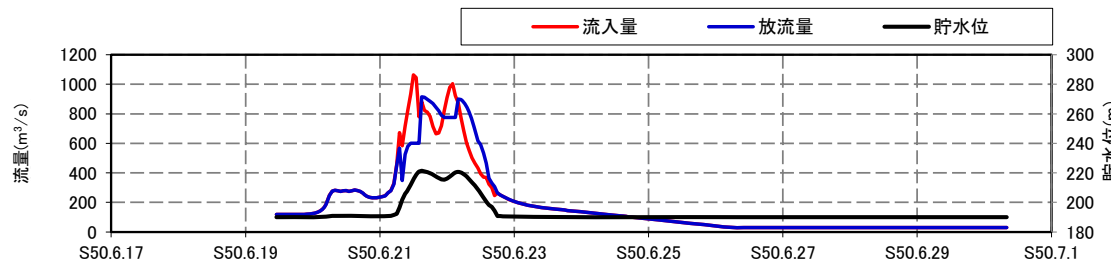
◆主要3洪水での予測結果(鉛直二次元モデル+河川)

○柳瀬地点での平均年最大流量約1,100m³/sと同等規模の昭和50年6月洪水の予測結果図を示す。

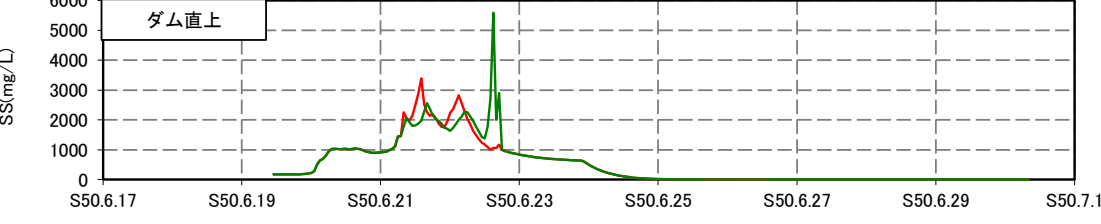
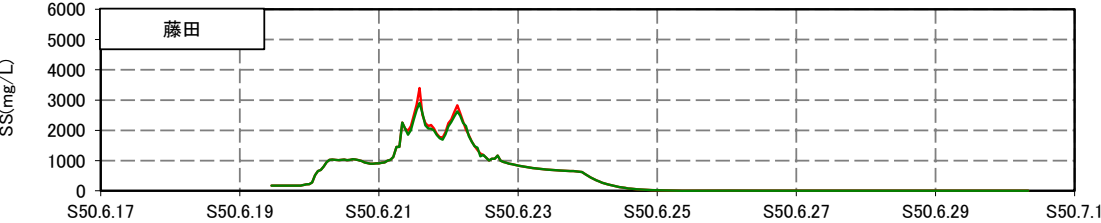
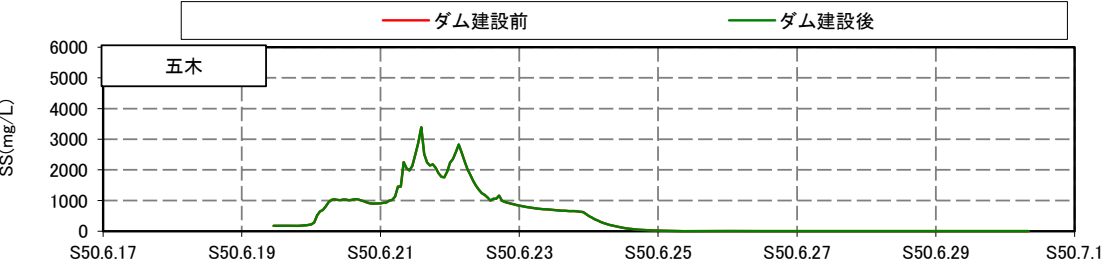
○和50年7月洪水と同様に、ダム洪水調節地内に流入水が貯水されるため、流入した濁質がダム洪水調節地内に沈降する。このため、後期放流の水位低下とともに堆積した濁質が貯水域末端で巻き上がることで、放流水の濁りが一時的に増加すると考えられる。

○後期放流の末期にSSが増加するが、昭和57年7月洪水と同様に期間は短く、SSが最大となるときにのダム地点流量は400m³/s程度あるため、SS成分も下流へ流下することからも、下流河川への影響は小さいと考えられる。ただし、どの程度の流量規模であれば、下流河川に留まらず流下するかは明らかになっていないため、今後検討を進めることとする。

■昭和50年6月洪水 流入・放流・貯水位



■昭和50年6月洪水 土砂による水の濁り



【参考】(2) 予測結果 ①土砂による水の濁り

- 洪水調節操作ルールの工夫により、頻度の高い洪水規模では従来案に比べて貯水のピーク水位の低下及び洪水調節期間を短くすることが可能。
- そのため、貯水に伴う洪水調節地内のシルト分等の堆積を抑制し、洪水調節末期の濃度の高いSSの排出を抑制することが可能と考えられる。

洪水調節末期の濃い濁りの排出を抑制した事例
(流水型ダムの洪水調節に伴うSS予測計算結果)

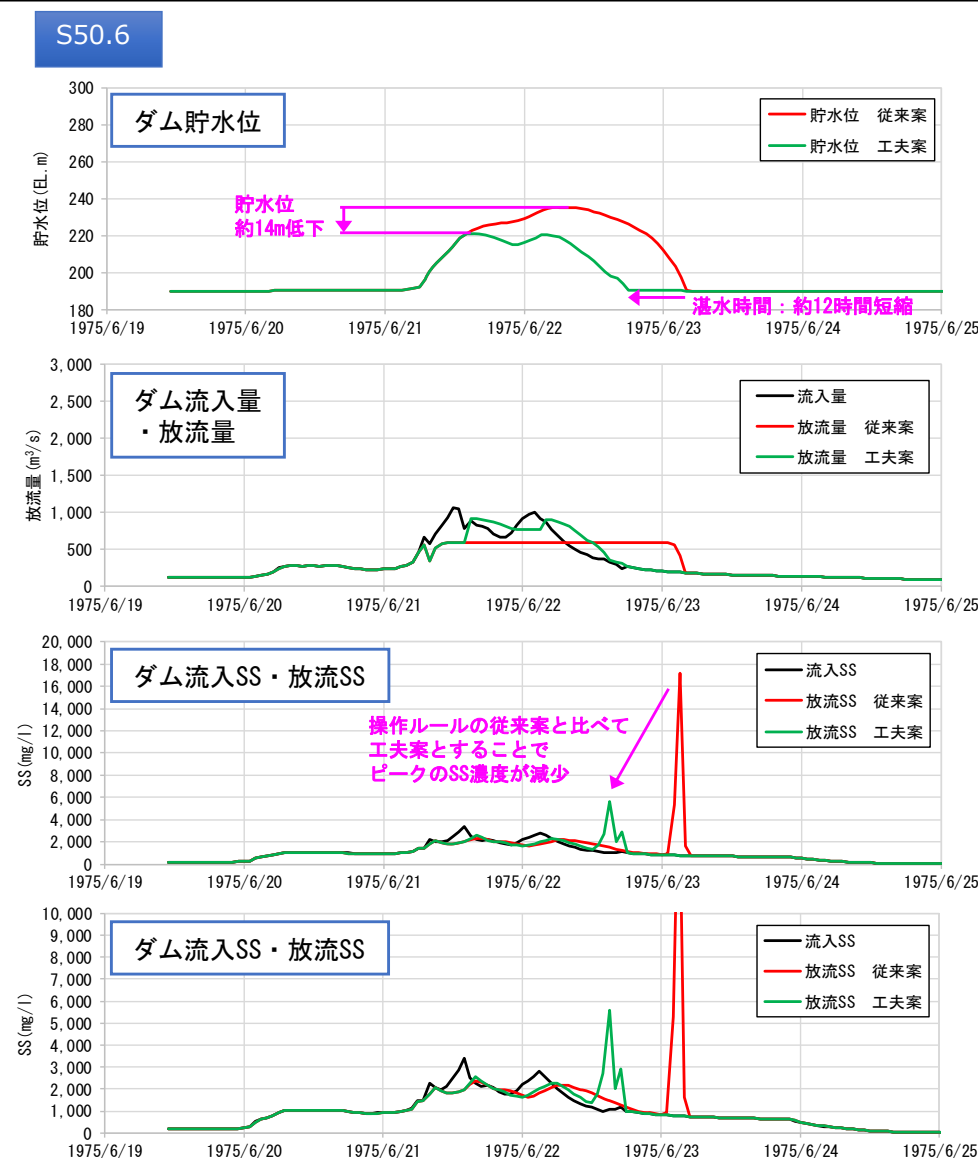


図 存在供用時のSS予測結果(S50.6洪水)

- 洪水調節地水質予測計算(鉛直二次元モデル)は、洪水調節に伴い濁り成分を貯留し、洪水末期の貯水位下降時に濁り成分の巻き上げによる下流への濁水放流の評価としては安全側の評価としている。
- 一方、洪水調節地内の側岸や平場に、濁り成分となるシルト粘土が堆積する可能性があり、堆積した後の降雨により河川へ流出することで薄濁りが発生する可能性が考えられる。
- そのため、洪水調節地水質予測計算(鉛直二次元モデル)において、既往流水型ダム(辰巳ダム)の洪水調節後の堆積実績を踏まえ、斜面の傾斜角度に応じてSS成分が堆積する条件を設定し、堆積厚を算出する。
- ただし、堆積したSS成分がどの程度の降雨で河川に流出するかは現時点で明らかになっていないため、今後、検討を進めることとする。

側岸・平地でのSS堆積量の算定イメージ

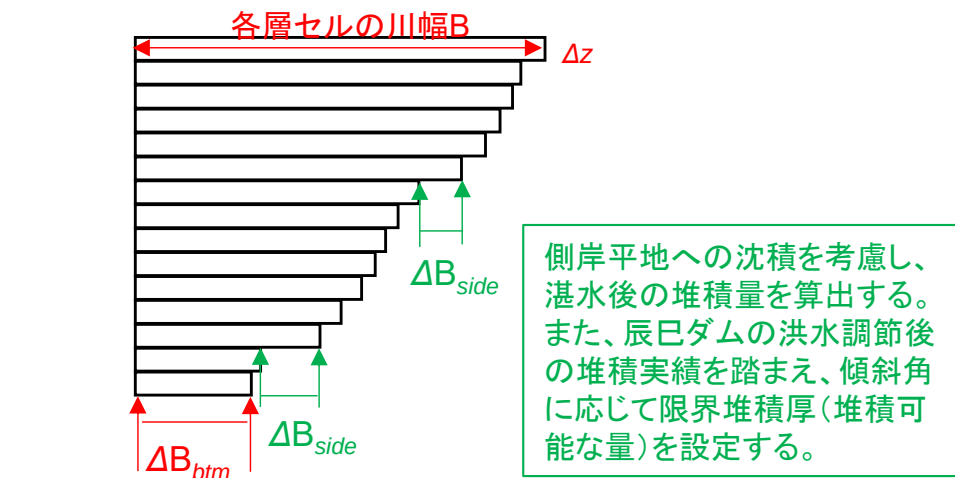
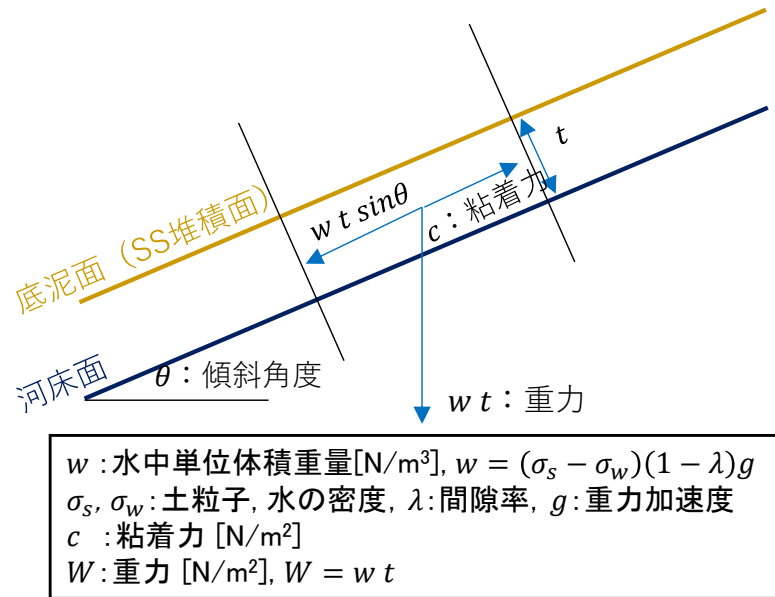
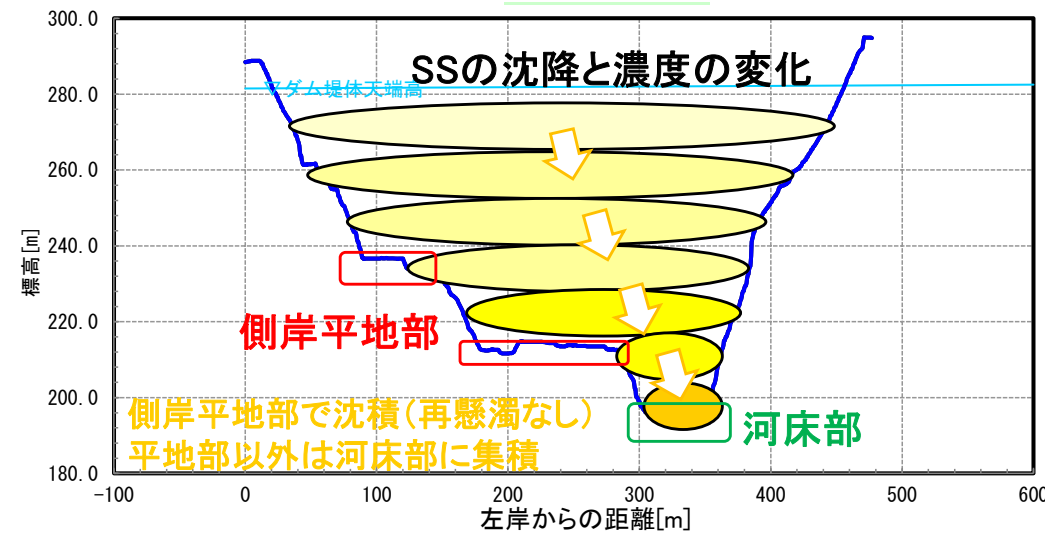


図 限界安息角における底泥層にかかる重力と粘着力の力のつり合い

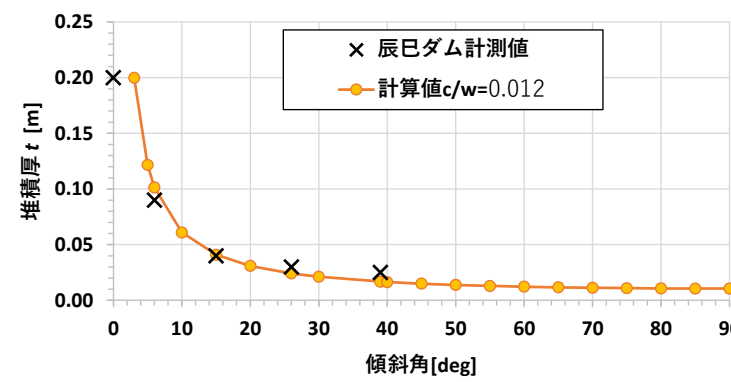


図 辰巳ダムの計測値によるc/wの推定



既往流水型ダム(辰巳ダム)の洪水調節後の堆積状況

2.3 生態系【典型性・上位性】

2.3.1 典型性（河川域）

調 査

- 環境類型区分における、生息・生育・繁殖環境の状況及び生息・生育する生物群集の状況
- アユの生息・産卵環境の状況
- 食物連鎖の状況

予 測

- 工事の実施（工事中）
 - ① 直接改変（土地の改変など生息環境の直接的な改変）
 - ② ダム洪水調節地の環境（試験湛水に伴う一定期間の冠水による環境の変化）
 - ③ 直接改変等以外※（水質の変化、流況の変化、河川の連続性の変化）
- 土地又は工作物の存在及び供用（存在供用）
 - ① 直接改変（土地・工作物の存在など生息環境の直接的な改変）
 - ② ダム洪水調節地の環境（洪水調節に伴う一時的な冠水による環境の変化）
 - ③ 直接改変等以外※（水質の変化、流況の変化、河床の変化、河川の連続性の変化）

※直接改変等以外とは、直接改変及びダム洪水調節地の環境以外の項目のことである。

環境保全措置等

事後調査

※必要に応じ実施

評 価

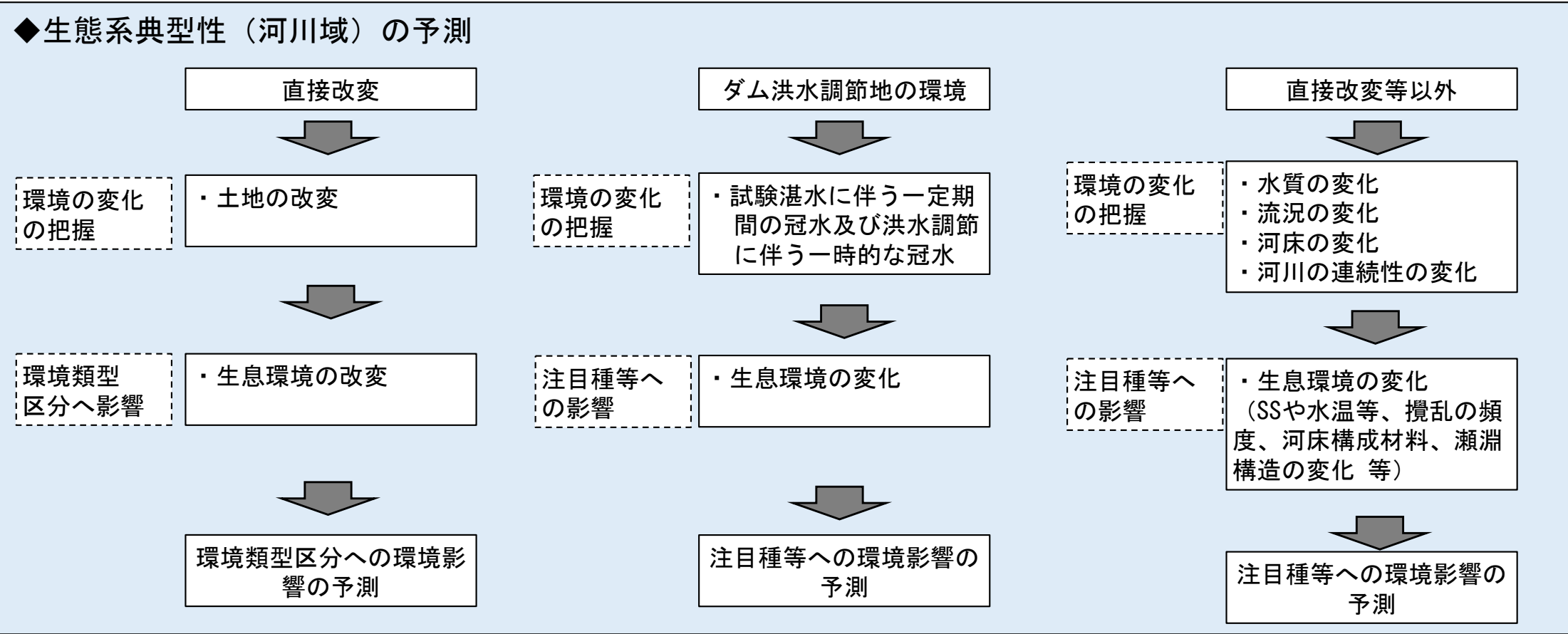
◆予測地域
川辺川の流水型ダム集水域及びその周辺の区域

◆環境類型区分

溪流的な川	河道は岩の露岩や巨礫の点在により自然の堰や狭い流路が形成されている。河川沿いは山地の傾斜が迫っており、両岸はスギ、アラカシ、ケヤキ等の森林が河川の上空を覆っている。
山地を流れる川	山岳地形であり、山林が広がっている。河川の上空は開け、平瀬や早瀬が連続するがその間隔は狭く、所々で淵がみられる。水際には自然裸地が広くみられる。
山麓を流れる川	水田や畑等の農耕地や宅地の面積が小さく、山地森林の面積が多くなっている。河床勾配は比較的緩く、主に平瀬がみられる。また、所々に淵があり、水際には自然裸地やツルヨシ群集がみられる。
盆地を流れる川	水田や畑等の農耕地や宅地が広がる区間をゆるやかに蛇行しながら流下している。河川敷には水際の高さに対応して、自然裸地が広がるほか、ツルヨシ群集、ヤナギタデ群落、オギ群落、チガヤ群落等の植物群落が分布している。
止水域	ダムや取水堰で形成されており、広大な水面、様々な水深、入り組んだ地形により多様な水辺環境を有する環境がみられる。また、河原は存在せず、直接河畔林となっている。

◆予測対象の考え方
・「溪流的な川」、「山地を流れる川」、「山麓を流れる川」、「盆地を流れる川」及び「止水域」に生息・生育する注目種等

◆予測手法
・生態系典型性(河川域)へ及ぼす影響は、「直接改変」、「ダム洪水調節地の環境」及び「直接改変等以外」に区分した。
【直接改変】：土地の改変や工作物の存在による生息環境の直接的な改変による影響を取り扱う。
【ダム洪水調節地の環境】：洪水調節地内における試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水による影響を取り扱う。
【直接改変等以外】：ダム下流河川及び洪水調節地内における水質の変化、流況の変化、河床の変化、河川の連続性の変化等、生息・生育環境の直接的な改変以外による影響を取り扱う。

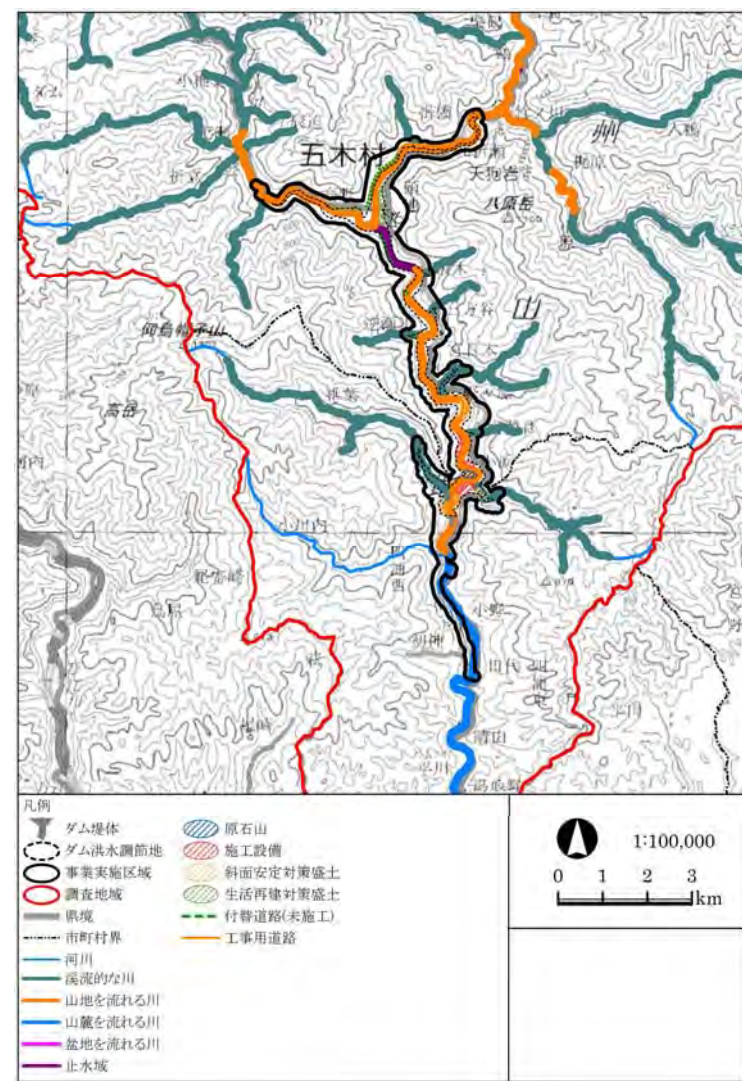
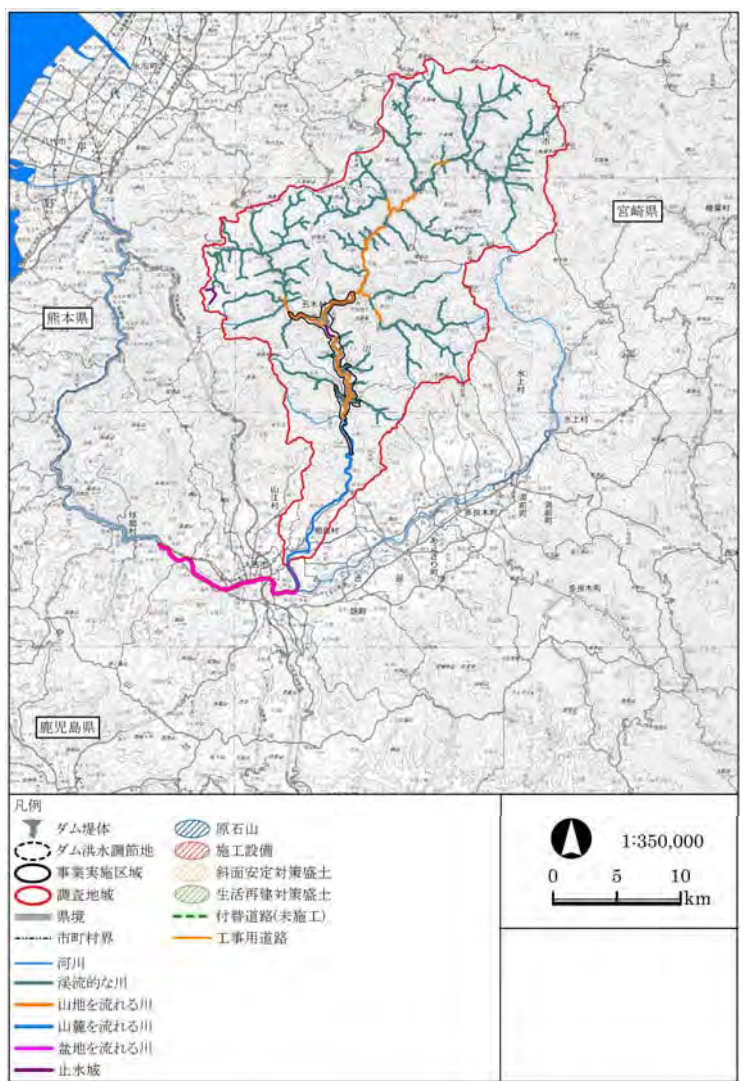


◆直接改変

- ①環境類型区分「溪流的な川」、「山地を流れる川」、「山麓を流れる川」、「盆地を流れる川」及び「止水域」の予測地域内の河川距離を算出
- ②ダム堤体や付替道路等と環境類型区分を重ね合わせ、事業の実施により改変される河川距離を算出
- ③事業による改変率を②/①により算出し、改変率の大きさから事業による影響を予測

◆ダム洪水調節地の環境

- ・工事の実施：試験湛水によりサーチャージ水位（標高約280m）で冠水する距離を算出して影響を予測
- ・存在供用：洪水調節により注目種等の産卵場などが冠水する割合を算出して影響を予測



■工事の実施

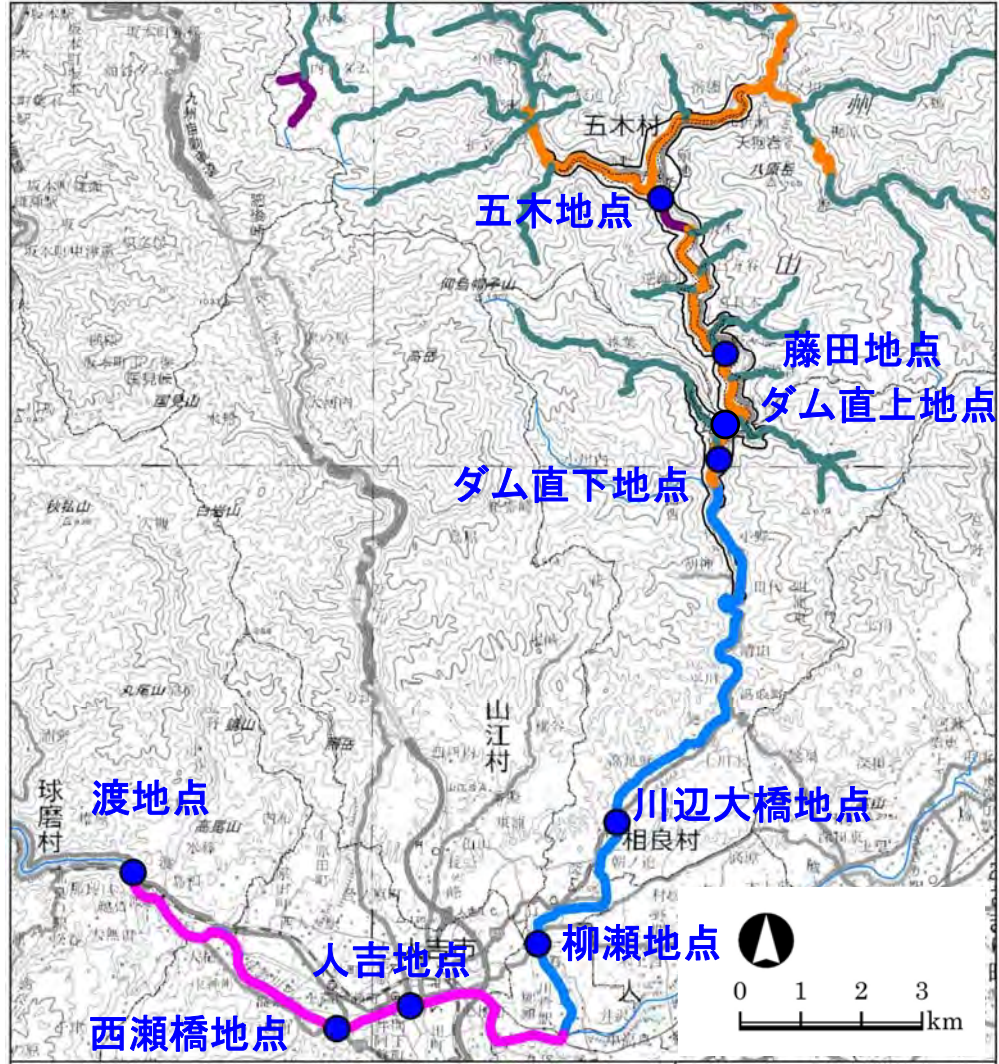
- ・水質の変化：工事中の水質の予測結果を踏まえ、濁りや水温等の水質の変化による生物の生息・生育・繁殖環境への影響の程度を予測
- ・流況の変化：試験湛水を踏まえた流況の変化の予測結果を踏まえ、注目種等の生息・生育・繁殖環境の影響を予測
- ・河川の連続性の変化：ダム堤体の工事中に流水が仮排水路トンネル（既設）を迂回することにより生じる移動の障害の生物の生息・繁殖環境への影響を予測

■土地又は工作物の存在及び供用

- ・水質の変化：供用後の水質の予測結果を踏まえ、濁りや水温等の水質の変化による生物の生息・生育・繁殖環境への影響の程度を予測。
- ・流況の変化：供用後の洪水調節による付着藻類等の生育状況の変化から付着藻類を餌資源とする注目種等への影響の程度を予測。また、下流河川の流量の変化の予測を踏まえ、河岸植生の冠水頻度の変化による生物の生息・生育・繁殖環境への影響の程度を予測。
- ・河床の変化：洪水調節による河床の予測結果を踏まえ、河床材料や瀬淵構造の変化による生物の生息・生育・繁殖環境への影響の程度を予測
- ・河川の連続性の変化：構造物（河床部放流設備等）の出現で生じる移動の障害の生物の生息・繁殖環境への影響を予測

環境類型区分と水質予測地点の位置関係

環境類型区分	水質予測地点
山地を流れる川	五木地点、藤田地点、ダム直上地点ダム直下地点
山麓を流れる川	川辺大橋地点、柳瀬地点、ダム直下地点も参照
盆地を流れる川	人吉地点、西瀬橋地点、渡地点
止水域	五木地点を参照



- 直接改変
- 直接改変は、ダム堤体や付替道路といった改変区域を対象とした。
- 「溪流的な川」
斜面安定対策盛土等が存在し、0.2%の改変が生じる区間に該当する。しかし、予測地域には大部分が残存し、注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持され则认为られる。
- 「山地を流れる川」
ダム堤体や付替道路等が存在し、2.1%の改変が生じる区間に該当する。しかし、予測地域には大部分が残存し、注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持され则认为られる。
- 「山麓を流れる川」
改変が生じる区間に該当しない。
- 「盆地を流れる川」
改変が生じる区間に該当しない
- 「止水域」
改変が生じる区間に該当しない。

環境類型区分	流路長(km)	改変が生じる 区間(km)	改変が生じる 割合(%)
溪流的な川	270.5	0.5	0.2%
山地を流れる川	33.1	0.7	2.1%
山麓を流れる川	18.6	0.0	0.0%
盆地を流れる川	13.1	0.0	0.0%
止水域	4.2	0.0	0.0%

- ダム洪水調節地の環境(試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水)
- ダム洪水調節地の環境は、サーチャージ水位で冠水する区間を対象とした。
- 「溪流的な川」
試験湛水により1.9%の区間に冠水が生じるが、大部分は冠水せず、注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持されと考えられる。
- 「山地を流れる川」
試験湛水時に44.1%の区間に冠水が生じる。試験湛水終了後、流路については河川の状態に戻る。また、河畔域についてはムクノキーエノキ群落やケヤキ群落、ヌルデ・アカメガシワ群落等がみられ、これらの植生は耐冠水性と冠水期間に応じて変化が生じるが、試験湛水前の植生基盤が残存すること、埋土種子等の存在や周辺からの種子供給等が期待できることから、植生遷移の初期段階の草本群落や低木群落を中心とする植生に比較的早期に遷移する可能性が考えられる。
- ダム存在供用時は、河畔域のダム洪水調節地の植生が回復した時点において、洪水調節時に伴う一時的な冠水は平均で1日程度、最大3日程度であり、樹種の最短の耐冠水日数(10日程度)を考慮すると、河畔域のダム洪水調節地の植生は維持されと考えられる。
- これらのことから、試験湛水終了後、長期的には森林等の植生へ遷移すると考えられ、本環境類型区分における注目種等の餌生物(落下昆虫)や有機物供給も含めた生息・生育・繁殖環境は回復する可能性が考えられる。

ダム洪水調節地の環境

環境類型区分	流路長(km)	冠水が生じる 区間(km)	冠水が生じる 割合(%)
溪流的な川	270.5	5.1	1.9%
山地を流れる川	33.1	14.6	44.1%
山麓を流れる川	18.6	0.0	0.0%
盆地を流れる川	13.1	0.0	0.0%
止水域	4.2	1.8	42.9%

■ダム洪水調節地の環境（試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水）

- 「山麓を流れる川」
洪水調節地より下流に分布しており、冠水が生じる区間に該当しない。
- 「盆地を流れる川」
洪水調節地より下流に分布しており、冠水が生じる区間に該当しない
- 「止水域」

試験湛水により42.9%の区間に冠水が生じる。試験湛水終了後、流路については河川の状態に戻る。また、河畔域についてはヌルデーアカメガシワ群落等がみられ、これらの植生は耐冠水性と冠水期間に応じて変化が生じるが、試験湛水前の植生基盤が残存すること、埋土種子等の存在や周辺からの種子供給等が期待できることから、植生遷移の初期段階の草本群落や低木群落を中心とする植生に比較的早期に遷移する可能性が考えられる。

ダム存在供用時は、河畔域のダム洪水調節地の植生が回復した時点において、洪水調節時に伴う一時的な冠水は平均で1日程度、最大3日程度であり、樹種の最短の耐冠水日数(10日程度)を考慮すると、河畔域のダム洪水調節地の植生は維持され则认为られる。

これらのことから、試験湛水終了後、長期的には森林等の植生へ遷移すると考えられ、本環境類型区分における注目種等の餌生物(落下昆虫)や有機物供給も含めた生息・生育・繁殖環境は回復する可能性が考えられる。

ダム洪水調節地の環境(再掲)

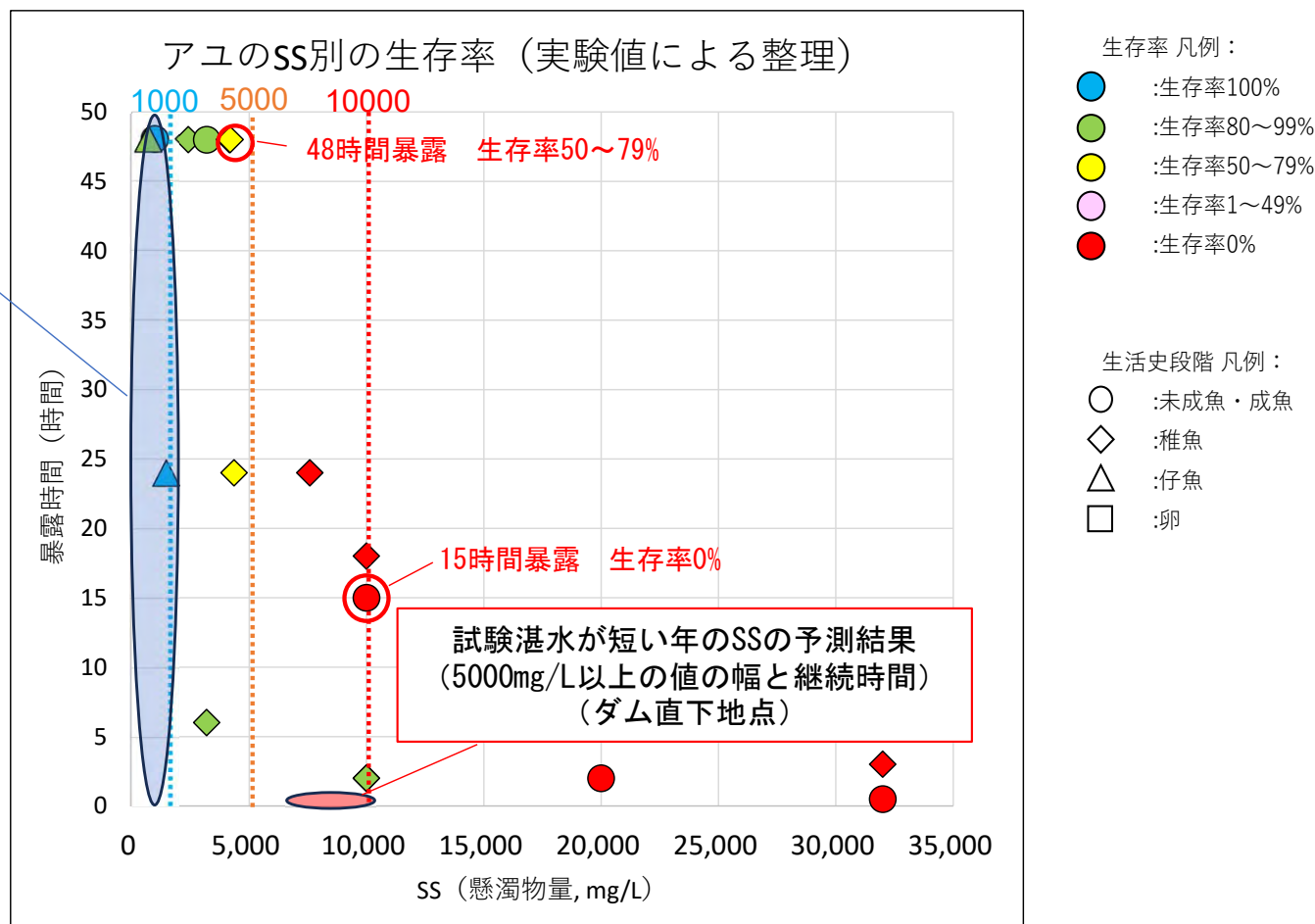
環境類型区分	流路長(km)	冠水が生じる区間(km)	冠水が生じる割合(%)
溪流的な川	270.5	5.1	1.9%
山地を流れる川	33.1	14.6	44.1%
山麓を流れる川	18.6	0.0	0.0%
盆地を流れる川	13.1	0.0	0.0%
止水域	4.2	1.8	42.9%

項目		直接改変等以外 水質の変化	生息環境への影響
工事の実施 (工事中)	SS	・ダム建設中の土砂による水の濁りは、ダム建設前と比べ同程度と予測した。	工事に伴う水の濁り等の変化による生息・生育・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
	pH	・ダム建設中のpHは、ダム建設前と比べ同程度と予測した。	工事に伴うpHの変化による動植物の生息・生育・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
工事の実施 (試験湛水)	SS	・洪水調節地内の五木、藤田地点では、ダム建設前と比べ同程度と予測した。 ・ダム直上(放流)地点及びダム下流河川の地点では、試験湛水期間が短い年において、貯水位低下時に一時的に放流水のSSが増加すると予測。なお、試験湛水期間が中間の年及び長い年は、ダム建設前と比べ同程度と予測した。 ・試験湛水期間が短い年を対象に環境保全措置(案)の検討を行い、SSの最大値及び環境基準値の超過日数を低減することとした。	85ページに示す。
	水温	・川辺川の水温は、ダム建設前と比べ高くなると予測した。ただし、時間の経過とともに水温は低下すると考えられる。 ・球磨川の水温は、概ねダム建設前10か年変動幅に収まると予測した。	86ページに示す。
	富栄養化	・洪水調節地内におけるCOD 及びダム下流河川におけるBOD の平均値は、ダム建設前と比べ同程度と予測した。	試験湛水に伴うCOD及びBODの変化による動植物の生息・生育・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
	溶存酸素量	・洪水調節地内におけるDO は低下するものの、環境基準値の超過は生じないと予測した。また、底層での貧酸素化もみられない。	試験湛水に伴うDOの変化による動植物の生息・生育・繁殖環境の変化は小さいと考えられる
存在供用	SS	・ダム堤体付近を除き、洪水調節地内ではSSにダム建設前と比べ大きな変化はない ・ダム下流河川では、SSが増加するものの環境基準値超過日数(10 年 平均値)にダム建設前と比べ大きな変化はないが、大規模な出水時には洪水調節により放流水のSSが増加すると予測した。ただし、SSが増加している時間は短時間である。	87ページに示す。

■生物と濁りの関係について（試験湛水）

○これらのことに加え、試験湛水による水質の変化は1回限りの限定的であることや濁水発生期間中は、周辺の支流に移動し退避することが考えられることから、アユの生息・繁殖環境は維持されと考えられる。

- ・試験湛水期間が長い年のSSの予測結果
(ダム直下地点、盆地を流れる川)
- ・試験湛水が中間の年のSSの予測結果
(ダム直下地点、盆地を流れる川)
- ・試験湛水が短い年のSSの予測結果
(盆地を流れる川)



参考文献

- ・藤原公一. (1997). 濁水が琵琶湖やその周辺河川に生息する魚類へおぼす影響. 遊覧水試研報, 46, 9-37.
- ・村岡敬子, 角哲也. (1998). 高濃度の濁りがアユに与える影響について. 第25回 土木学会関東支部技術研究発表会, W-13, p. 1048-1049.
- ・村岡敬子, 天野野彦, 土井隆茂, 久保田仁志, & 三輪淳二. (2011). 高濃度濁水下におけるアユの生存率と懸濁物質の粒度組成の関係. 魚類学雑誌, 58(2), 141-151.
- ・村岡敬子, 天野野彦, 三輪淳二. (2012). 濁水が魚に与える影響: 高濃度の濁りの場合 (特集 水質). 土木技術資料, 54(4), 6-9.
- ・日本水産資源保護協会. (2018). 水産用水基準 (2018年版).

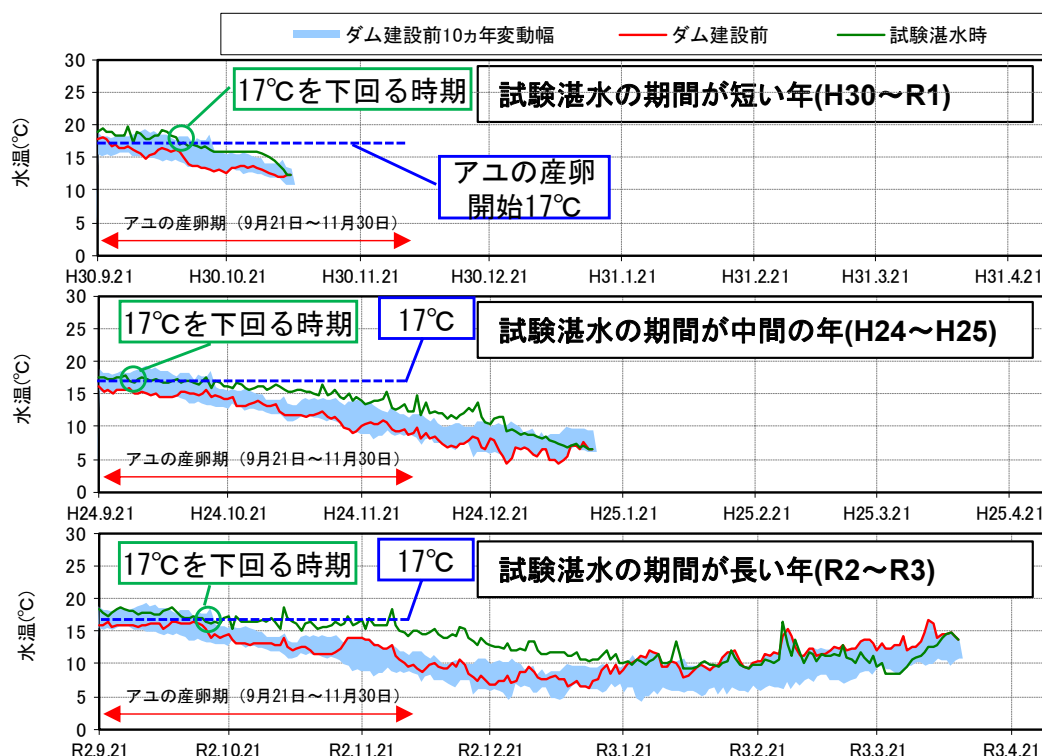
(3) 予測結果 ③直接改変等以外(水質の変化)

■生物と水温の関係について(試験湛水)

- 試験湛水中の水温の予測結果より、ダム下流河川(山麓を流れる川)で $1.4^{\circ}\text{C} \sim 3.0^{\circ}\text{C}$ 上昇すると予測した。また、川辺川合流後の球磨川(盆地を流れる川)における水温予測結果は、ダム建設前10年変動幅に概ね収まっていると予測した。
- 試験湛水中の水温の変化により、川辺川でアユの産卵が確認されている 17°C を下回る時期がダム建設前と比べて遅くなり、アユの産卵開始時期が遅れる可能性がある。ただし、水温の変化が想定されるのは試験湛水時の1回に限られ、アユの産卵場は、水温の変化が小さい球磨川(盆地を流れる川)にも多く確認されていることから、アユの生息・繁殖環境は維持されると考えられる。

【山麓を流れる川の水温の予測結果】

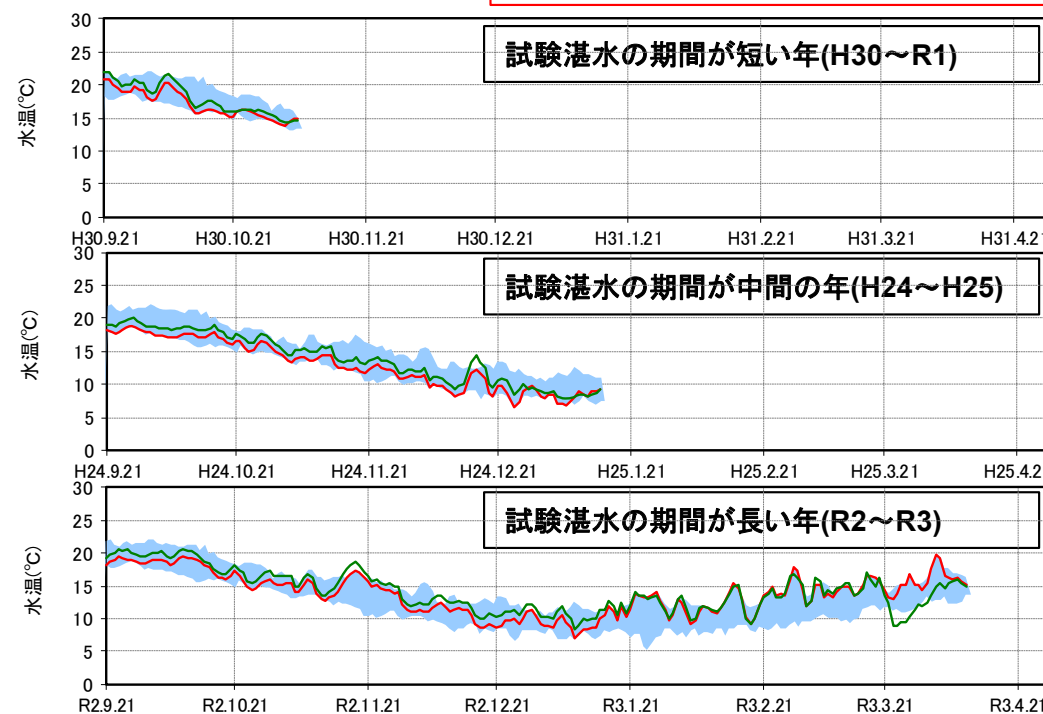
柳瀬地点



【盆地を流れる川の水温の予測結果】

渡地点

10年変動幅に概ね収まってくることから、変化は小さいと考えられる。



■生物と濁りの関係について (存在供用)

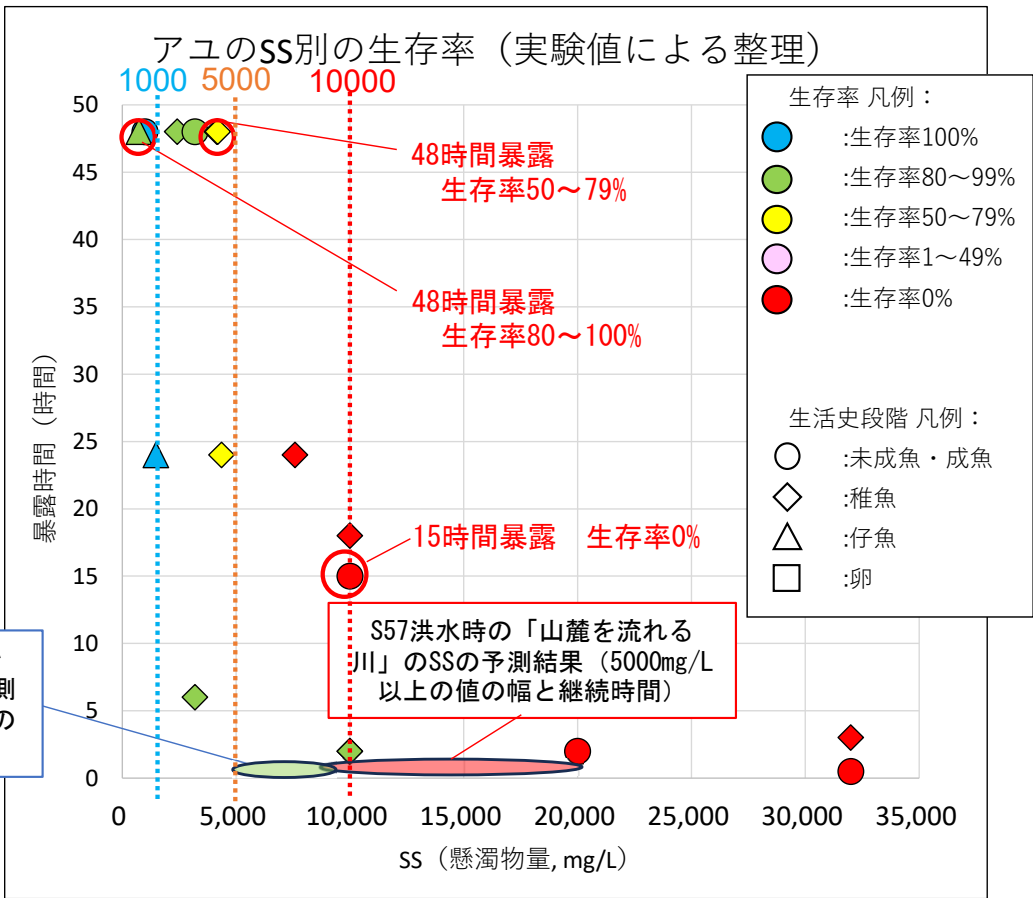
- 注目すべき種であり、濁水耐性が低いアユと濁りの関係をみると、既往知見の実験等により、SSが1,000mg/L程度までは生存率が高いが、5,000mg/L程度で、48時間暴露した場合には生存率が50～79%程度となり、10,000mg/Lでは15時間で生存率0%という結果となっている。
- ダム建設後の土砂による水の濁りの予測結果より、10か年(H24～R3)の予測結果では、ダム直上(放流)、ダム直下、川辺大橋、柳瀬地点では、SSの最大値は増加するものの短時間であり、環境基準値の超過日数は同程度と予測した。また、川辺川合流後の球磨川(盆地を流れる川)では、球磨川本川との合流に伴い希釈されることにより、ダム建設前と比べ同程度と予測した。
- 既往洪水で貯水位が最大となる昭和57年7月洪水の予測結果では、洪水調節末期の放流に伴い、ダム下流の全ての地点でSSが一時的にダム建設前と比べ増加すると予測した。ただし、5,000mg/Lを上回っている時間は、ダム直上(放流)地点では5時間程度、川辺川合流後の球磨川(盆地を流れる川)の渡地点では2時間程度であり、短時間であると予測した。また、洪水調節末期のSSが最大となる時のダム地点放流量は300m³/s程度あることから下流は流下すると考えられるため、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、5,000mg/L以上のSSが予測されるが、継続時間も短時間であり流量も300m³/s程度あることや、濁水発生期間中は、周辺の支流に移動し退避することが考えられることから、アユの生息・繁殖環境は維持されることが考えられる。

●10か年(平成24年～R3年) 流況におけるSSの予測結果 (抜粋)

予測地点	ダム建設前 : SS		ダム建設後 : SS	
	最大値 (mg/L)	超過日数 (日)	最大値 (mg/L)	超過日数 (日)
五木	2,678	23	2,678	23
ダム直上 (放流)	2,678	23	3,533	23
ダム直下	2,678	23	3,533	23
川辺大橋	2,318	23	2,791	23
人吉	1,426	22	1,442	22
渡	1,160	21	1,056	21

- ・ 最大値は10か年の最大値、最小値は10か年の最小値、平均値は、10か年の平均値
- ・ 超過日数は、日平均値に対して、環境基準値の超過日数で、10か年の平均値

S57洪水時の「盆地を流れる川」のSSの予測結果 (5000mg/L以上の値の幅と継続時間)



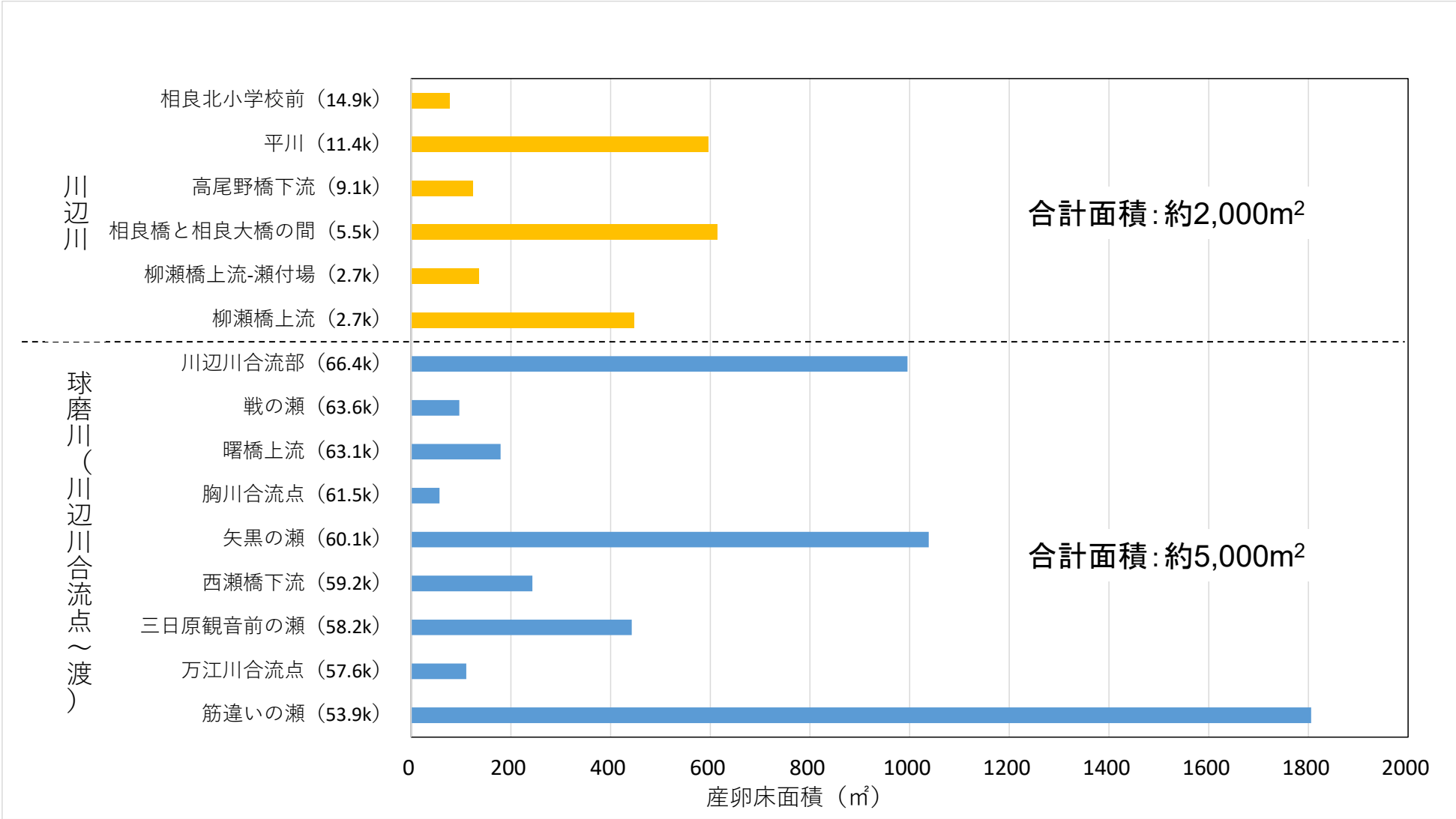
●地域の典型的な魚類として注目されているアユの濁水耐性 (再掲)

■アユの産卵場への影響(試験湛水)

○現況(ダム建設前)における平常時の流況を想定した20m³/sと、試験湛水の貯水位上昇時のダム放流量を想定した場合の7m³/sで流況計算を行った結果、アユの産卵場となっている柳瀬橋上流2k700付近の平瀬は面積は減るものの平瀬は残っており、試験湛水中の流量の減少によるアユの産卵場の変化は小さいと考えられる。

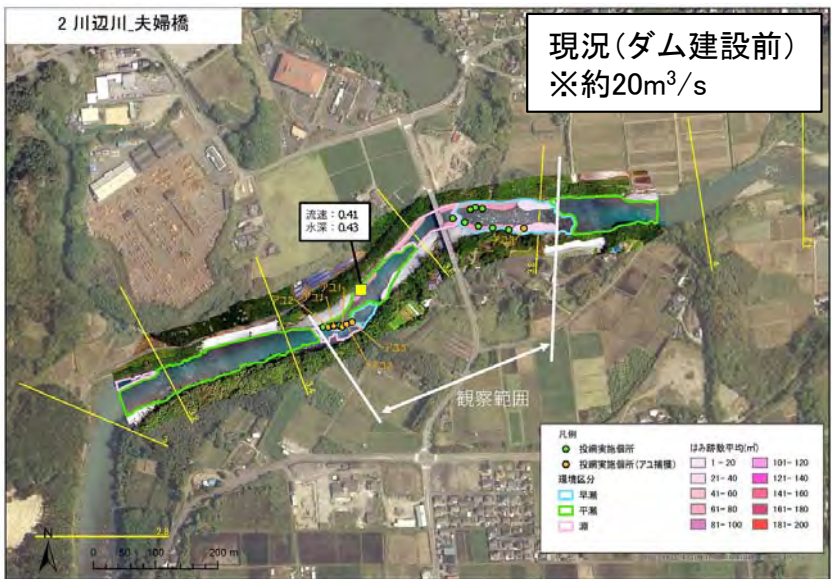


○令和4年度のアユの産卵場の面積を確認した結果、川辺川で約2,000m²、球磨川の川辺川合流点から渡までの区間で約5,000m²であった。

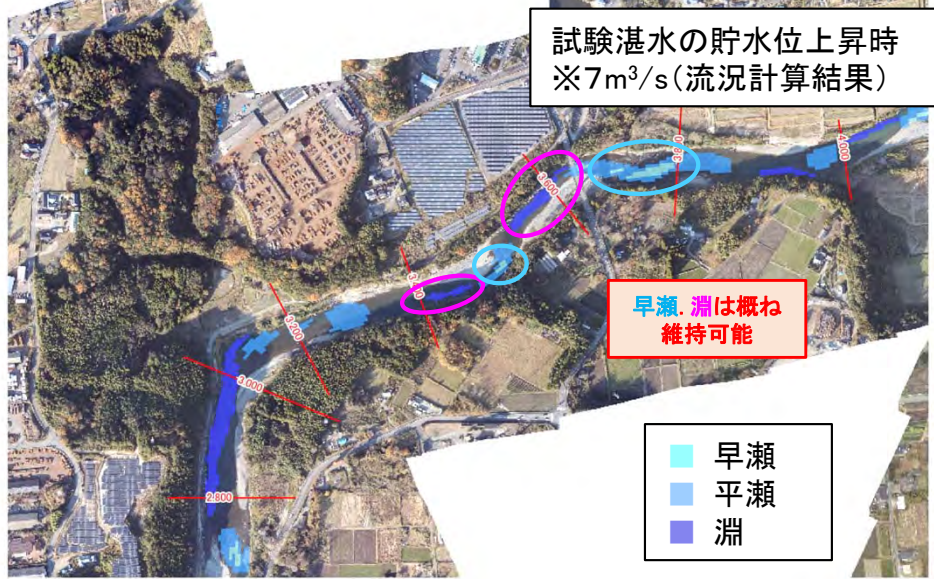


■アユの摂餌場への影響(試験湛水)

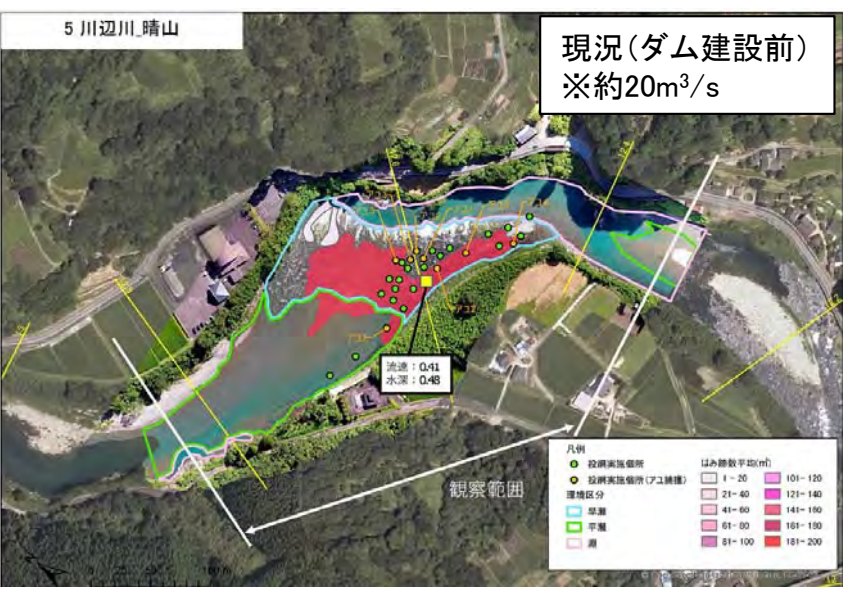
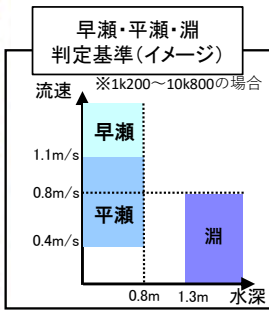
○現状の平常時の流量 $20\text{m}^3/\text{s}$ に対して、試験湛水期間中は $7\text{m}^3/\text{s}$ となるが、ダムサイトの下流河川において、現況でアユのはみ跡を確認した箇所
の瀬・淵は概ね維持されていることから、試験湛水中の流量の減少によるアユの摂餌環境の変化は小さいと考えられる。事例として、川辺川の夫婦橋地点、晴山地点のはみ跡調査結果(左)と、 $7\text{m}^3/\text{s}$ 時の流況計算による瀬・淵の分布(右)を示す。



アユのはみ跡調査結果(夫婦橋地点)



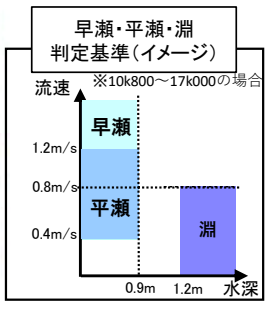
河川流況計算による流量 $7\text{m}^3/\text{s}$ 時の瀬・淵判読結果(夫婦橋地点)



アユのはみ跡調査結果(晴山地点)



河川流況計算による流量 $7\text{m}^3/\text{s}$ 時の瀬・淵判読結果(晴山地点)

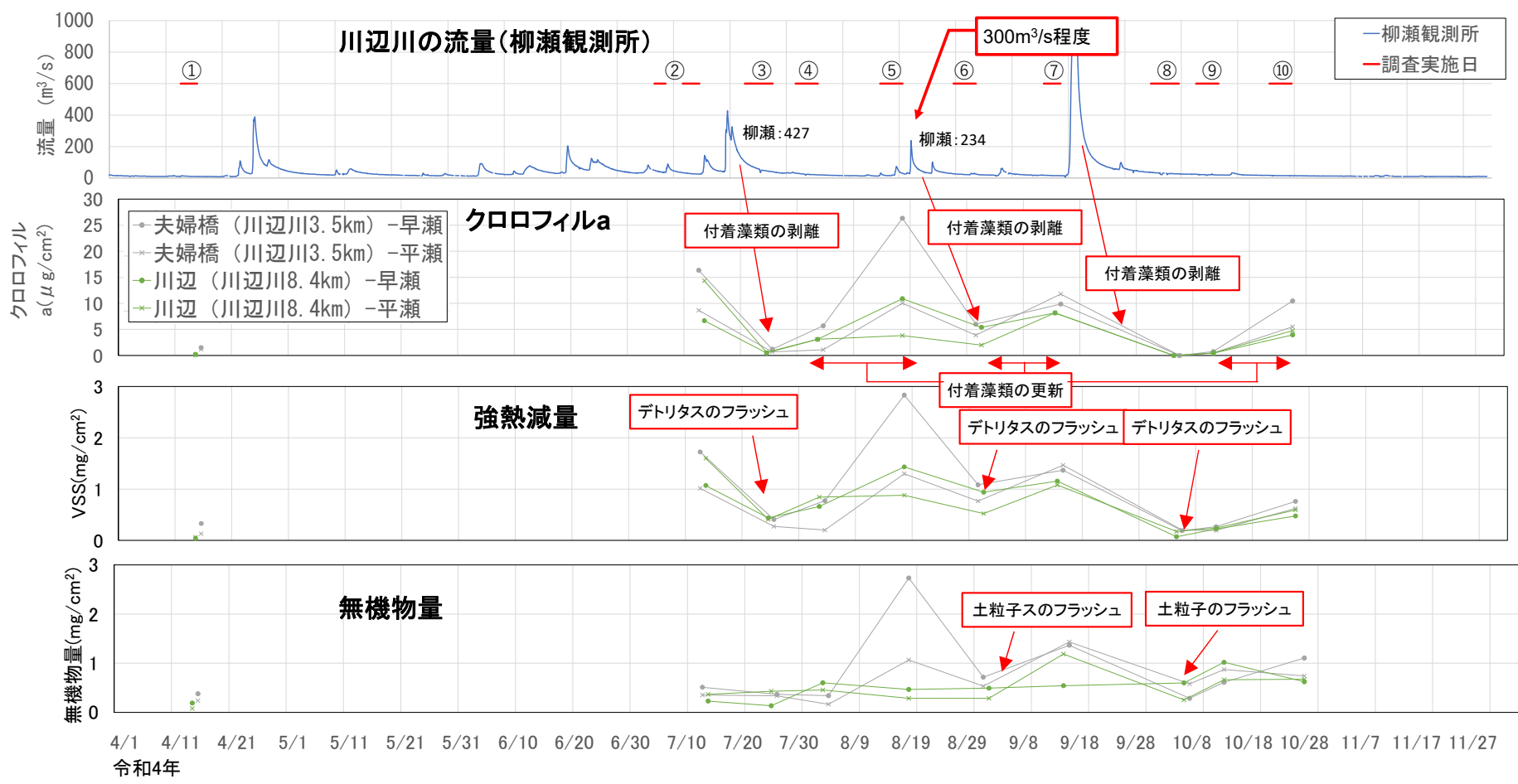


■アユ等の餌となる付着藻類への影響(試験湛水及び存在供用)

- 川辺川の流量と付着藻類(クロロフィルa)の経時変化をみると、柳瀬地点で流水型ダムによる洪水調節開始前となる300m³/s程度以上の出水で付着藻類の剥離を確認した。付着藻類と同様の傾向で強熱減量(有機物量)も増減しており、300m³/s程度以上の出水でデトリタス※や土粒子もフラッシュされていると考えられる。
- 試験湛水中にダム下流河川の流量は減少するが、試験湛水を実施する期間には、付着藻類等の剥離・掃流される300m³/s程度以上の出水は、現況でもほとんど発生していないことから、付着藻類の生育状況の変化は小さく、試験湛水期間は付着藻類を摂餌するアユやカジカガエル等の河川内での摂餌盛期にはあたらないことから、付着藻類の生育環境及び付着藻類を餌とする動物の生息環境の変化は小さいと考えられる。
- ダム建設後は、流量600m³/sまでは洪水調節を行わないことから、アユの餌となる付着藻類の剥離更新は維持されることが考えられる。

付着藻類調査結果(観測所と近傍地点の付着藻類、強熱減量、無機物量の比較)

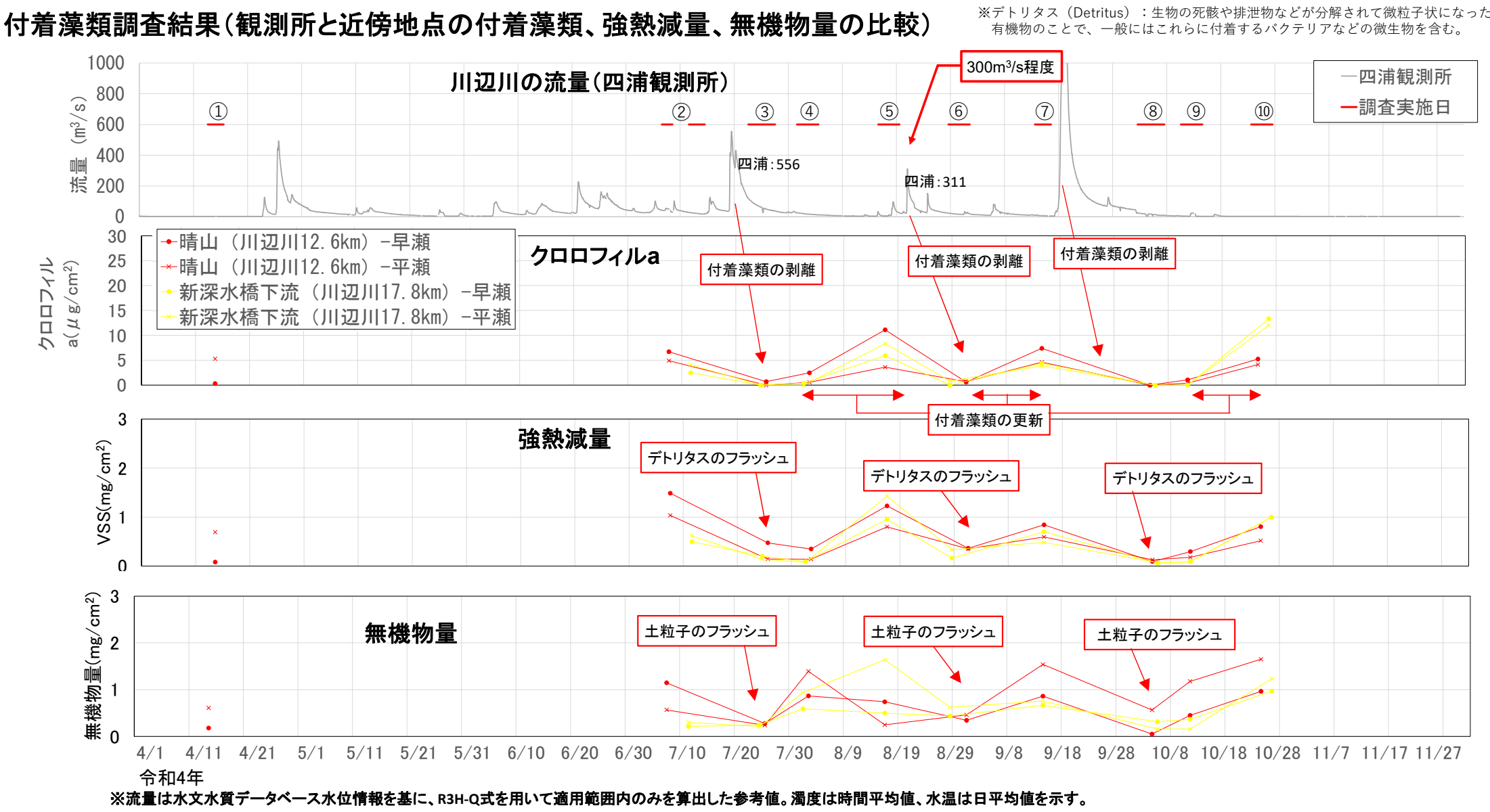
※デトリタス(Detritus)：生物の死骸や排泄物などが分解されて微粒子状になった有機物のことで、一般にはこれらに付着するバクテリアなどの微生物を含む。



※流量は水文水質データベース水位情報を基に、R3H-Q式を用いて適用範囲内のみを算出した参考値。濁度は時間平均値、水温は日平均値を示す。

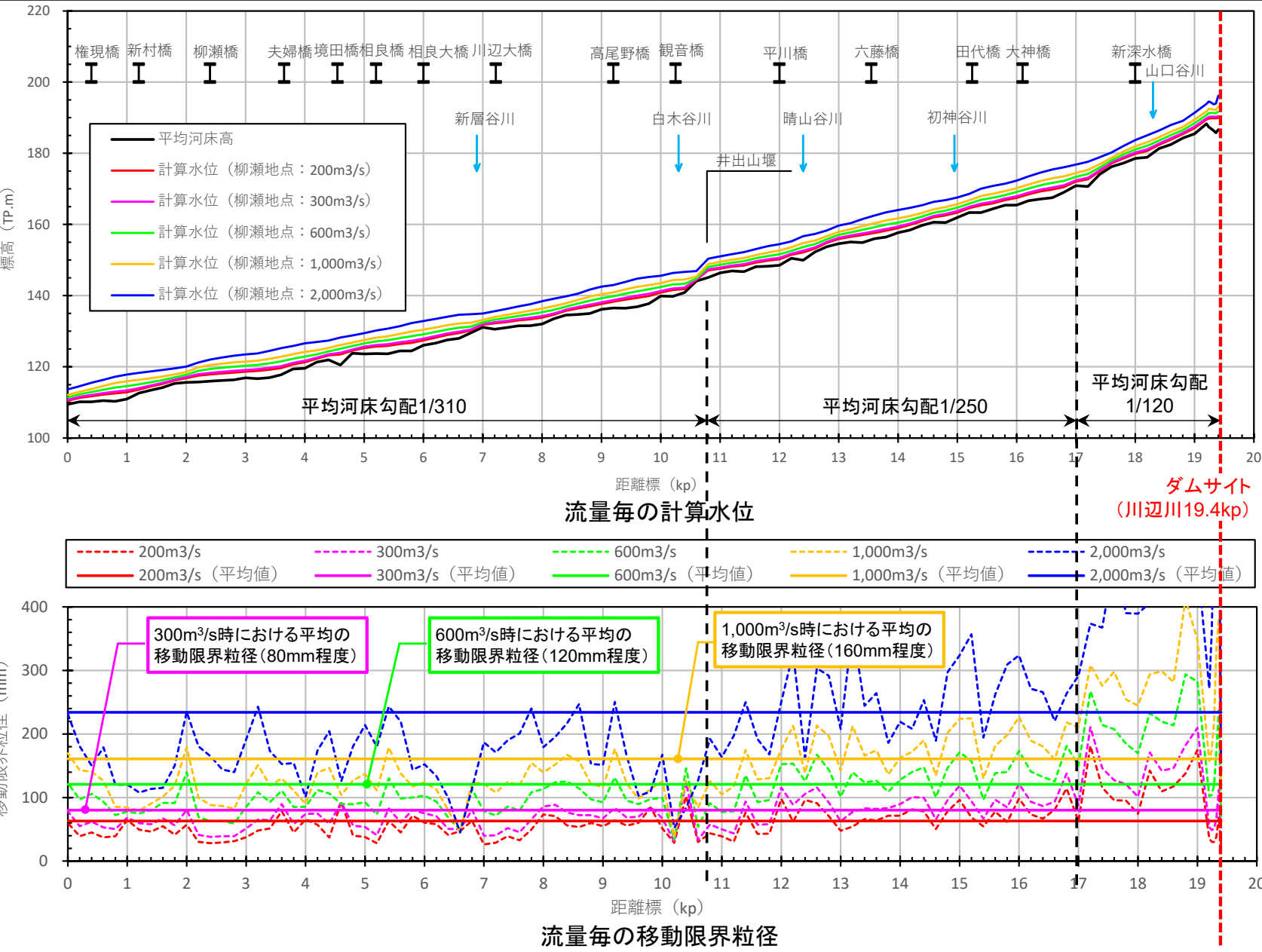
■アユ等の餌となる付着藻類への影響(試験湛水及び存在供用)

○川辺川の流量と付着藻類(クロロフィルa)の経時変化をみると、四浦地点についても流水型ダムによる洪水調節開始前となる300m³/s程度以上の出水で付着藻類の剥離を確認した。付着藻類と同様の傾向で強熱減量(有機物量)も増減しており、300m³/s程度以上の出水でデトリタス※や土粒子もフラッシュされていると考えられ、柳瀬地点と同様に、ダム建設後の付着藻類の生育環境及び付着藻類を餌とする動物の生息環境の変化は小さいと考えられる。



■ダムサイトから下流域の流量毎の計算水位と移動限界粒径

○移動限界粒径より、調査で明らかとなった付着藻類が剥離する300m³/s程度で平均80mm程度の粒径が移動し、600m³/s程度で平均120mm程度の粒径が移動することを確認した。流水型ダム地点600m³/sまでは洪水調節を行わないため、ダム建設後においてもダム建設前と同様に下流河道の石礫が移動し、攪乱されると考えられる。



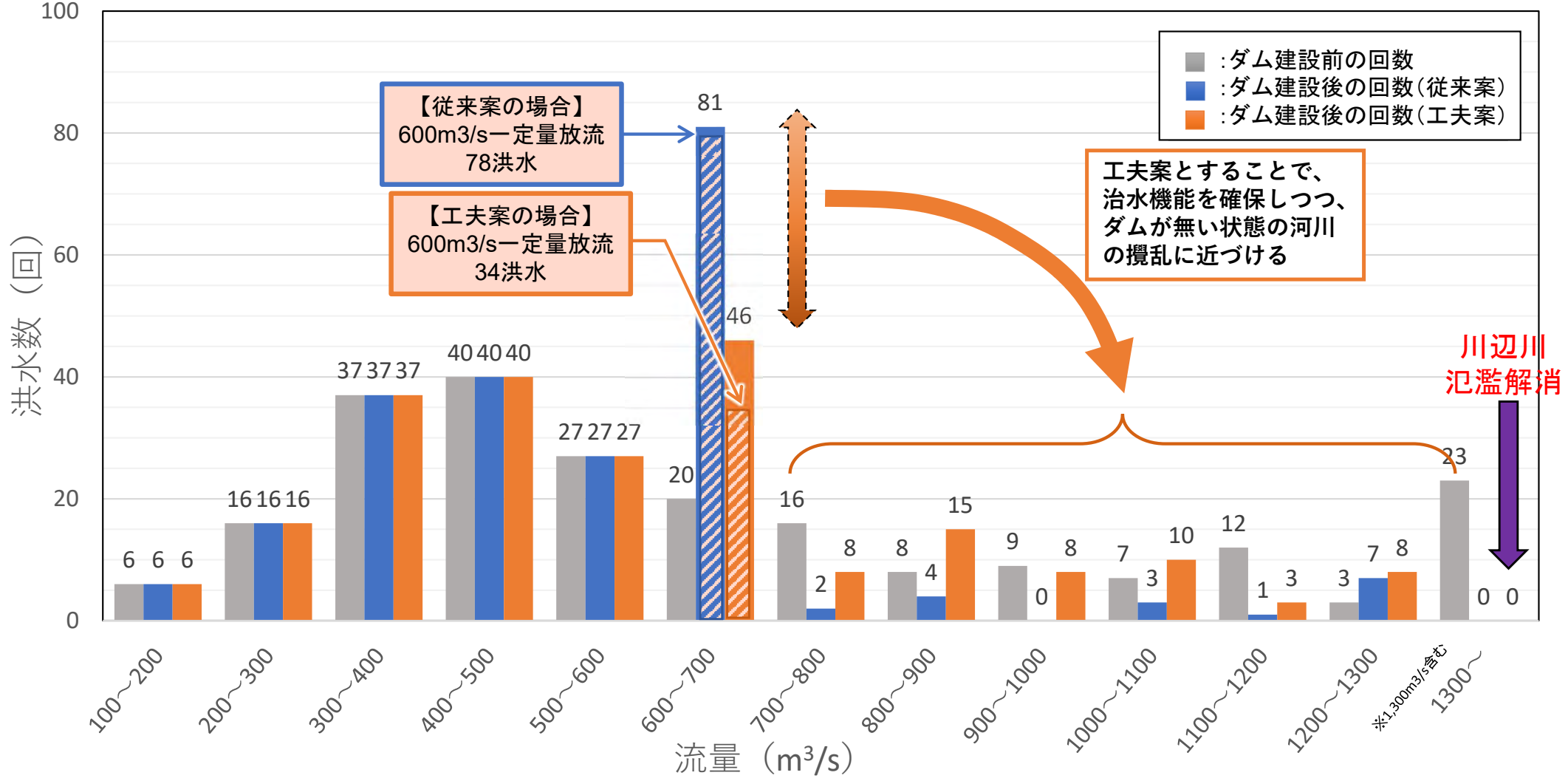
■ 河岸植生への影響(存在供用)

○ 既往の実績洪水(70年間、224洪水)を対象として、川辺川の流水型ダムによる洪水調節をした場合の流量変化(ダム地点)を洪水数で整理した。

○ 頻度の高い600m³/s以下の洪水については、流水型ダムの有無による差がみられない。

○ 600m³/s以上の洪水についても、洪水調節操作ルールを工夫することにより、治水機能を確保しつつ、ダムが無い状態の河川の攪乱に近づけられることを確認した。

ダム建設前、ダム建設後の流量変化の比較【ダム地点】



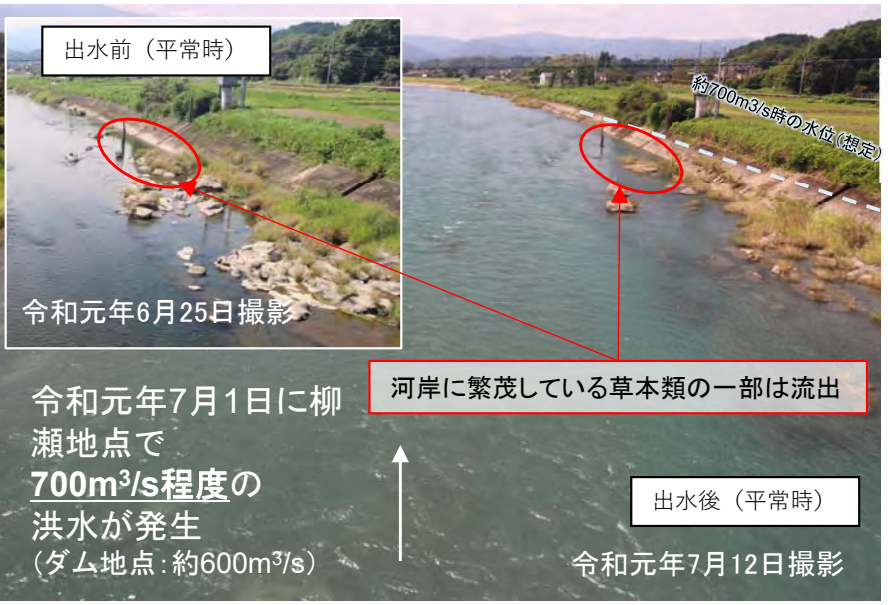
(3) 予測結果 ③直接改変等以外(流況の変化)

■河岸植生への影響(存在供用)

○ダム建設後(ダムあり)、洪水調節に伴いダム建設前に比べ流量が変化することにより、砂州形状等が変化した場合、河道内の植生が変化することが考えられる。

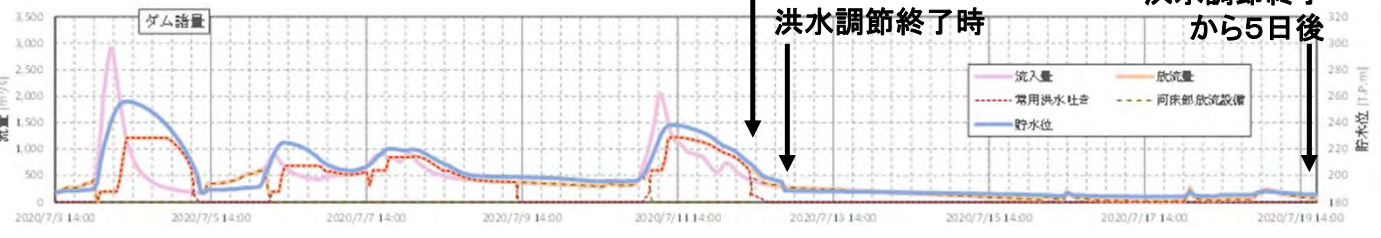
○令和2年7月洪水の流況にて、ダム建設前(ダムなし)とダム建設後(ダムあり)の河床変動解析を行った結果、洪水調節終了後に日数が経過した後においても、一部の区間で河岸に土砂が堆積すると予測した。(川辺川13k000地点を事例として示す)

○そのため、河岸等への土砂堆積により河岸植生が変化する可能性があるが、予測結果より堆積箇所は限定的であること、また、現況では、ダム地点で約600m³/s程度の洪水により河岸の草本類の流出を確認している。また、堆積高さは約600m³/s程度時の水位以下程度と考えられることから、土砂の堆積はその後の洪水で掃流される可能性があり、河岸植生の変化は小さいと考えられる。

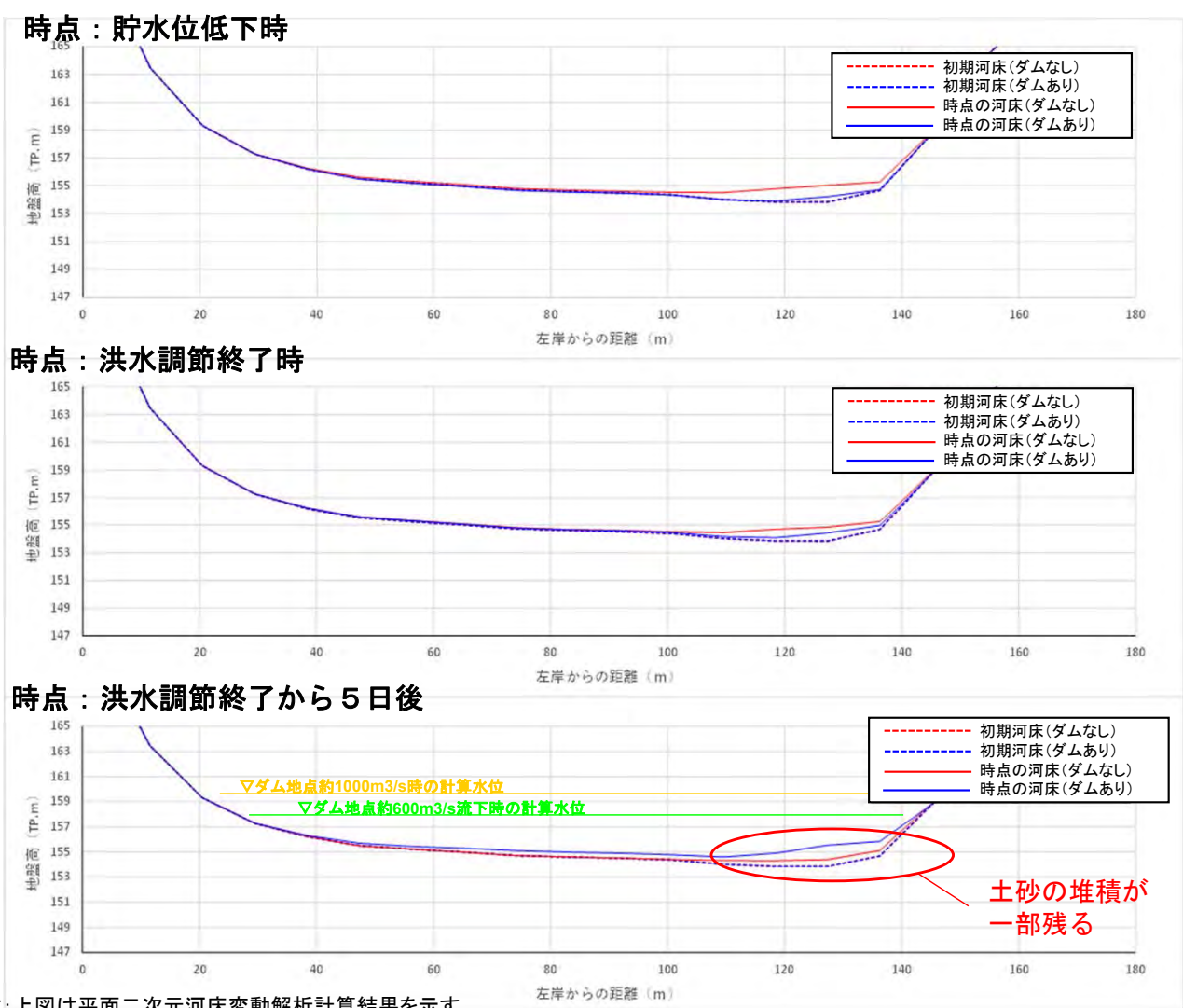


洪水前後の河道内植生の比較(柳瀬地点)

令和2年7月実績洪水



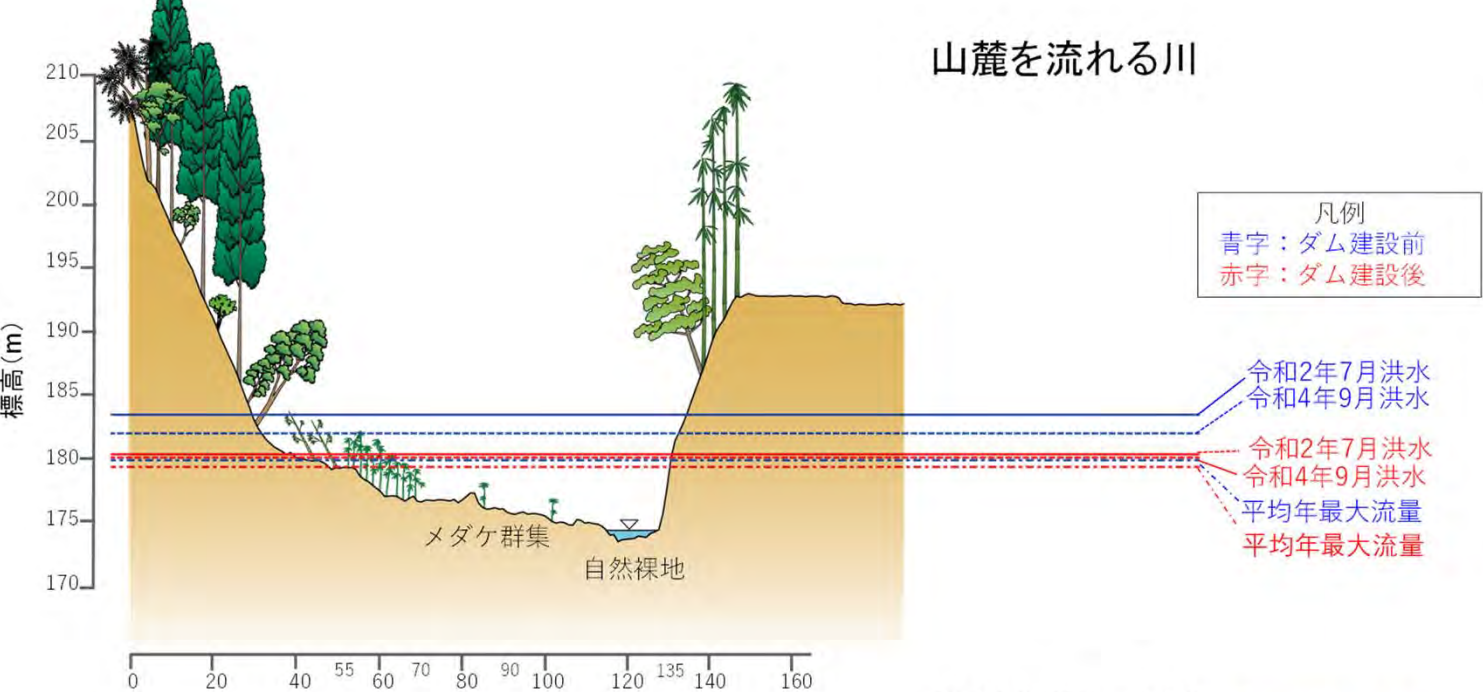
川辺川13k00地点(ダム下流)の河床変動計算結果横断図



注: 上図は平面二次元河床変動解析計算結果を示す

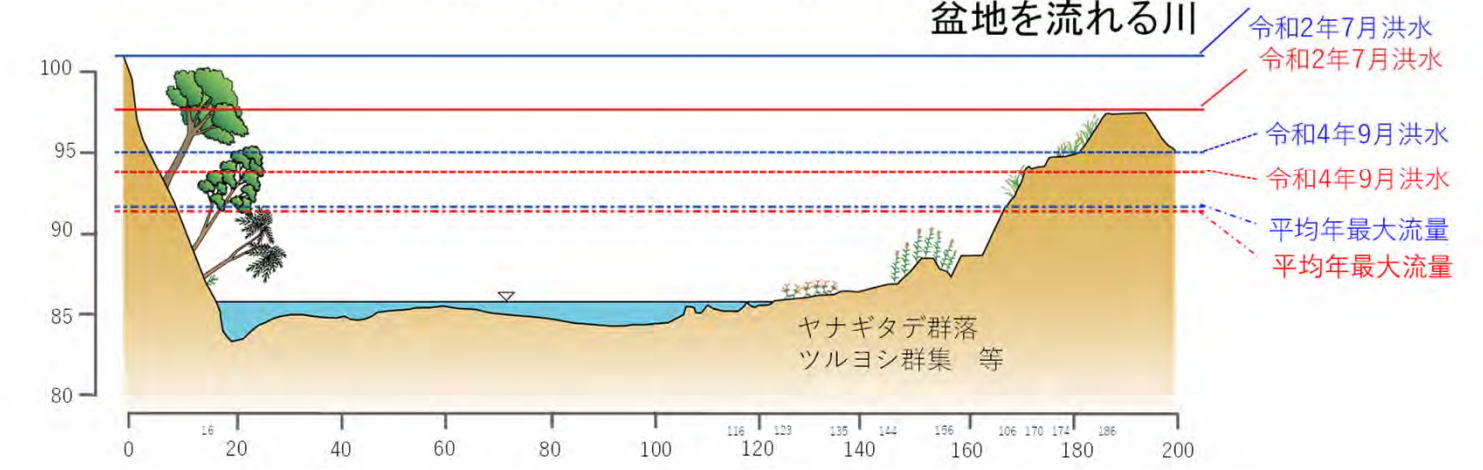
■河岸植生への影響(存在供用)

- 流況の変化により、ダム下流の河道内の冠水頻度が変化し、植生が変化することが考えられる。
- ダム建設後には、大規模な洪水では洪水調節により洪水時の水位が低下するが、メダケ群集やヤナギタデ群落、ツルヨシ群集等の分布範囲における水位の変化は小さく、攪乱頻度に大きな変化はないことから、これらの植生は維持されることが考えられる。また、洪水調節に伴い河岸等に土砂が堆積する可能性があるが、その後の洪水により流出・攪乱することから、これらの植生は維持されるものと考えられる。
- そのため、河岸植生が維持されることにより、落下昆虫等の陸域からの資源に依存する魚類や河岸植生に依存する注目種等は維持されるものと考えられる。



【山麓を流れる川】

大規模な洪水では洪水時の水位は低下するが、河岸の自然裸地やメダケ群集は平均年最大流量程度以下に分布しており、供用前後での水位変化は小さいことから、これらの環境は維持されることが考えられる。



【盆地を流れる川】

大規模な洪水では洪水時の水位は低下するが、河岸のヤナギタデ群落、ツルヨシ群集等は平均年最大流量程度以下に分布しており、供用前後での水位変化は小さいことから、これらの環境は維持されることが考えられる。

(3) 予測結果 ③直接改変等以外(河床の変化)

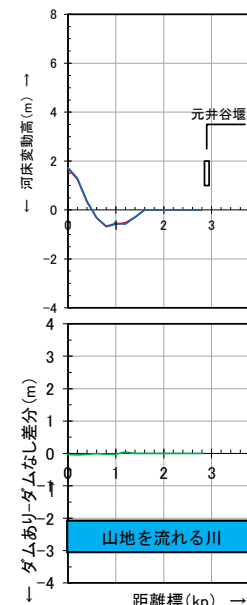
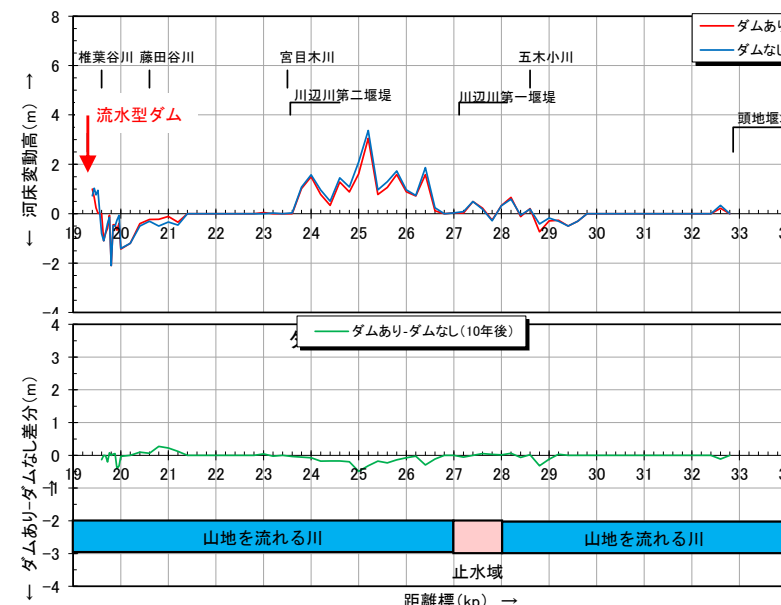
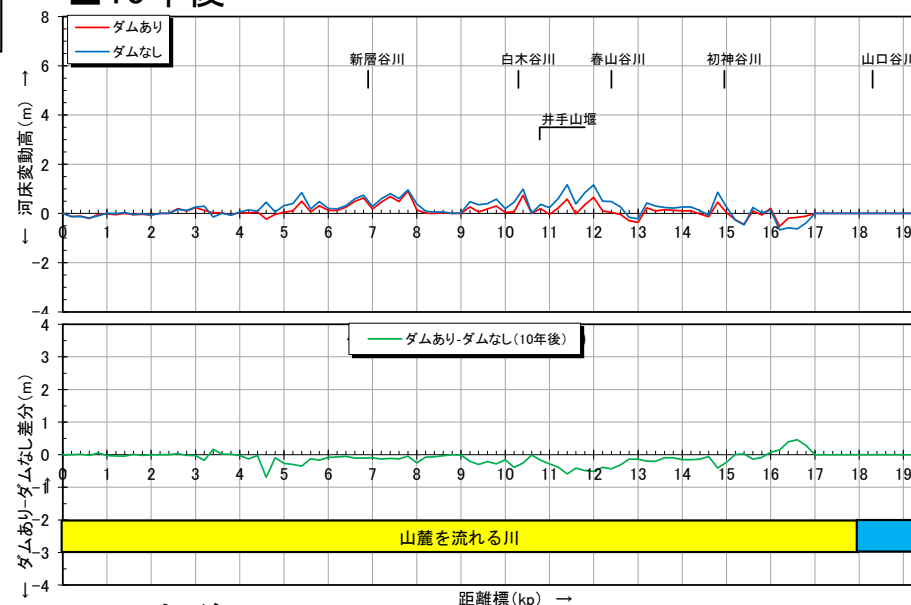
■河床高の変化(存在供用)

○ダム建設後(ダムあり)の土砂供給の変化により河床高が変化すると考えられる。

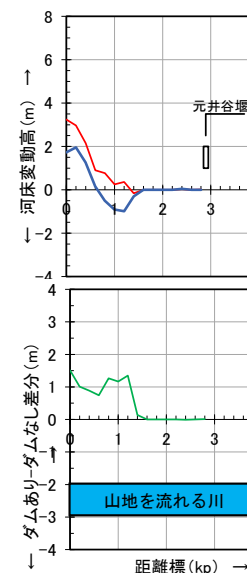
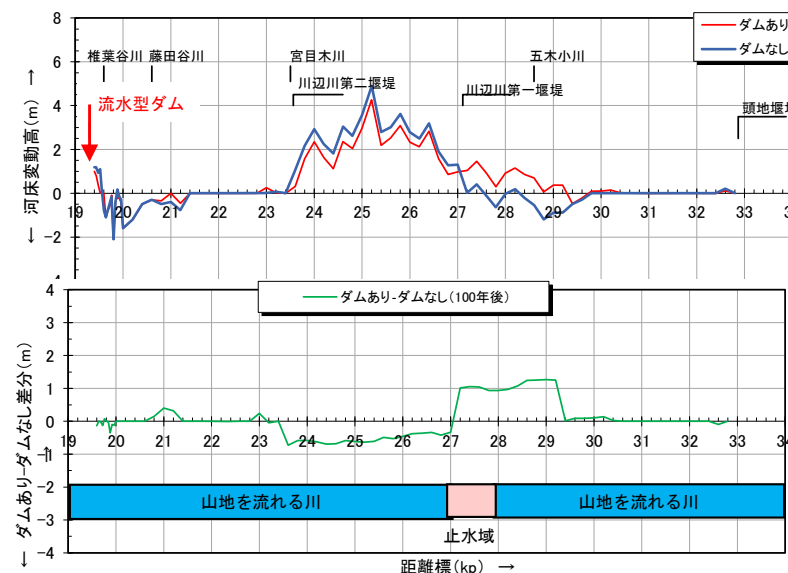
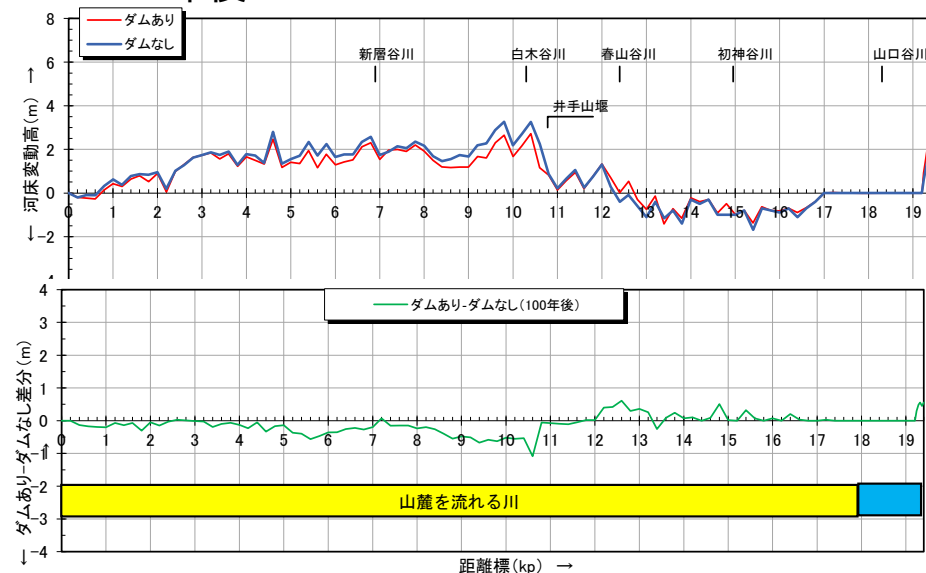
○川辺川では、洪水調節地内及びダム下流河川の河床高は、ダム建設前(ダムなし)の計算結果と比べダム建設後(ダムあり)10年間の変化は小さく100年後の計算結果では1m程度変化すると予測した。このため、ダム建設前と比べ河床高の変化は小さいと考えられる。

川辺川

■10年後

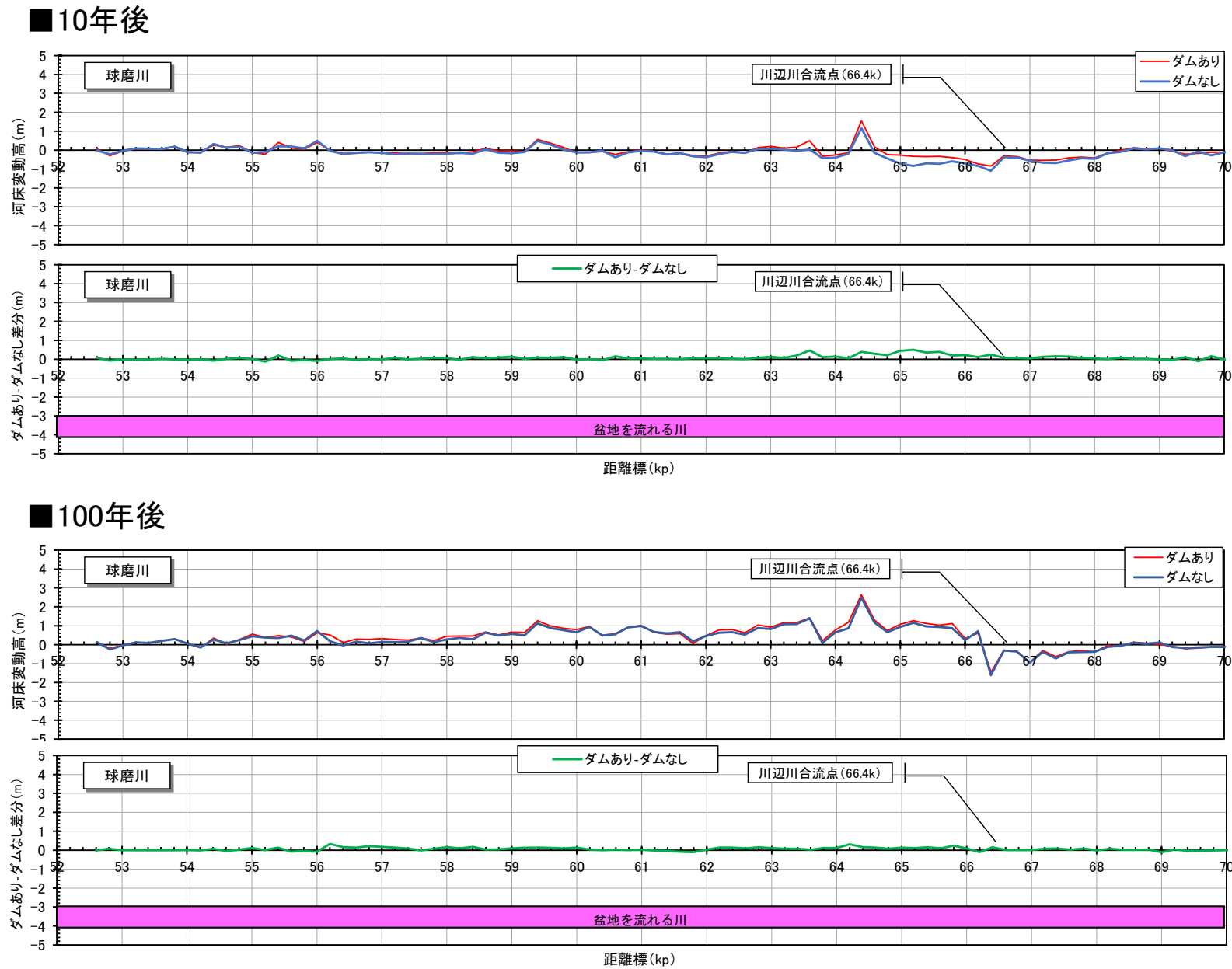


■100年後



■河床高の変化(存在供用)
○球磨川(盆地を流れる川)では、渡地点から川辺川合流点までの区間において、ダム建設前(ダムなし)の計算結果と同程度と予測した。

球磨川
(渡地点～
川辺川合流点)

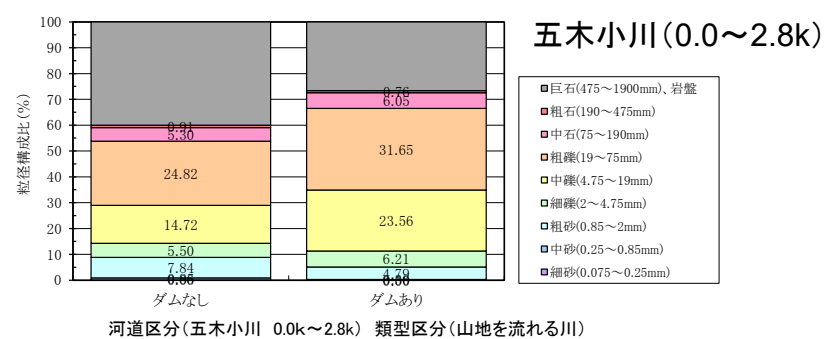
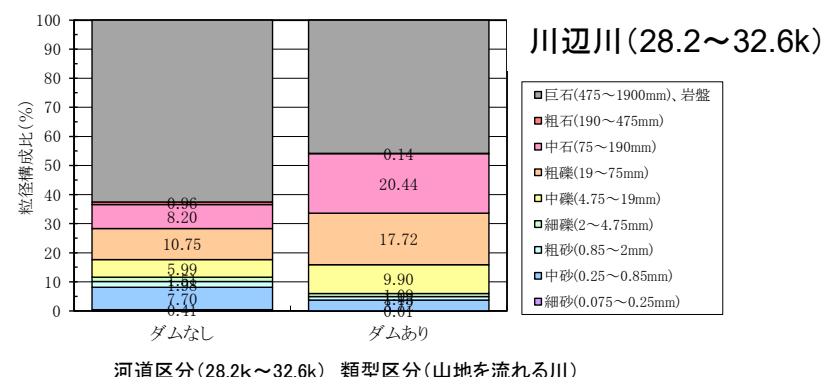
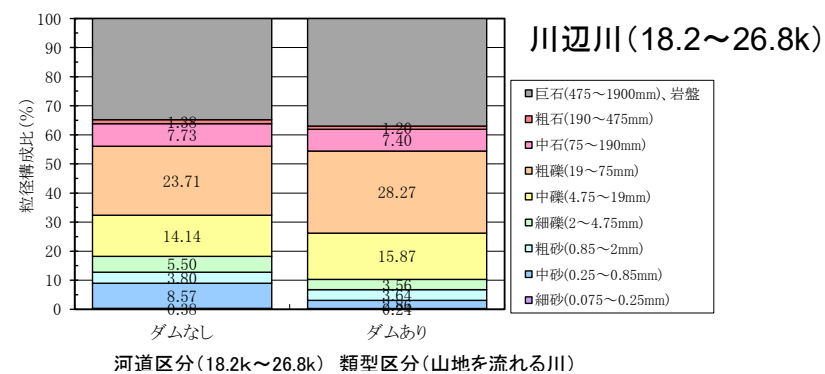


■河床材料の変化(存在供用)

○「山地を流れる川」の100年計算後の粒度組成をみると、ダム建設後(ダムあり)は砂が5%程度、礫が30～60%程度、石が5～20%程度となり、多様な粒径が分布する。

○ダム建設前(ダムなし)とダム建設後(ダムあり)で粒度組成を比較すると、砂が減少、礫や石が増加する傾向と予測した。砂や礫に産卵するカワムツやタカハヤ等の産卵環境や砂や礫に生息するヤマトビケラ属やニンギョウトビケラ等の生息環境が変化する可能性があるものの、砂、礫、石等の多様な粒径の河床構成材料は維持されることから、魚類や底生動物の生息・繁殖環境は維持されると考えられる。

山地を流れる川の100年計算後の粒度組成



「山地を流れる川」で確認された魚類及び底生動物の産卵環境及び生息環境の河床構成材料

種名		産卵環境○・生息環境■				
		泥 (シルト 粘土)	砂	礫	石	その他
魚類	ニホンウナギ	■	■	■	■	■
	カワムツ		○	○	■	■
	タカハヤ		○	○	■	■
	ウグイ		○	○	■	■
	アユ		○	○	■	■
	サクラマス（ヤマメ）		○	○	■	■
	ドンコ	■	■	■	○	■○
主な 底生 動物	オオマダラカゲロウ			■	■○	○
	ヨシノマダラカゲロウ			■	■○	○
	フタマタマダラカゲロウ			■	■○	○
	ヤマトビケラ属		■			
	ニンギョウトビケラ		■	■		

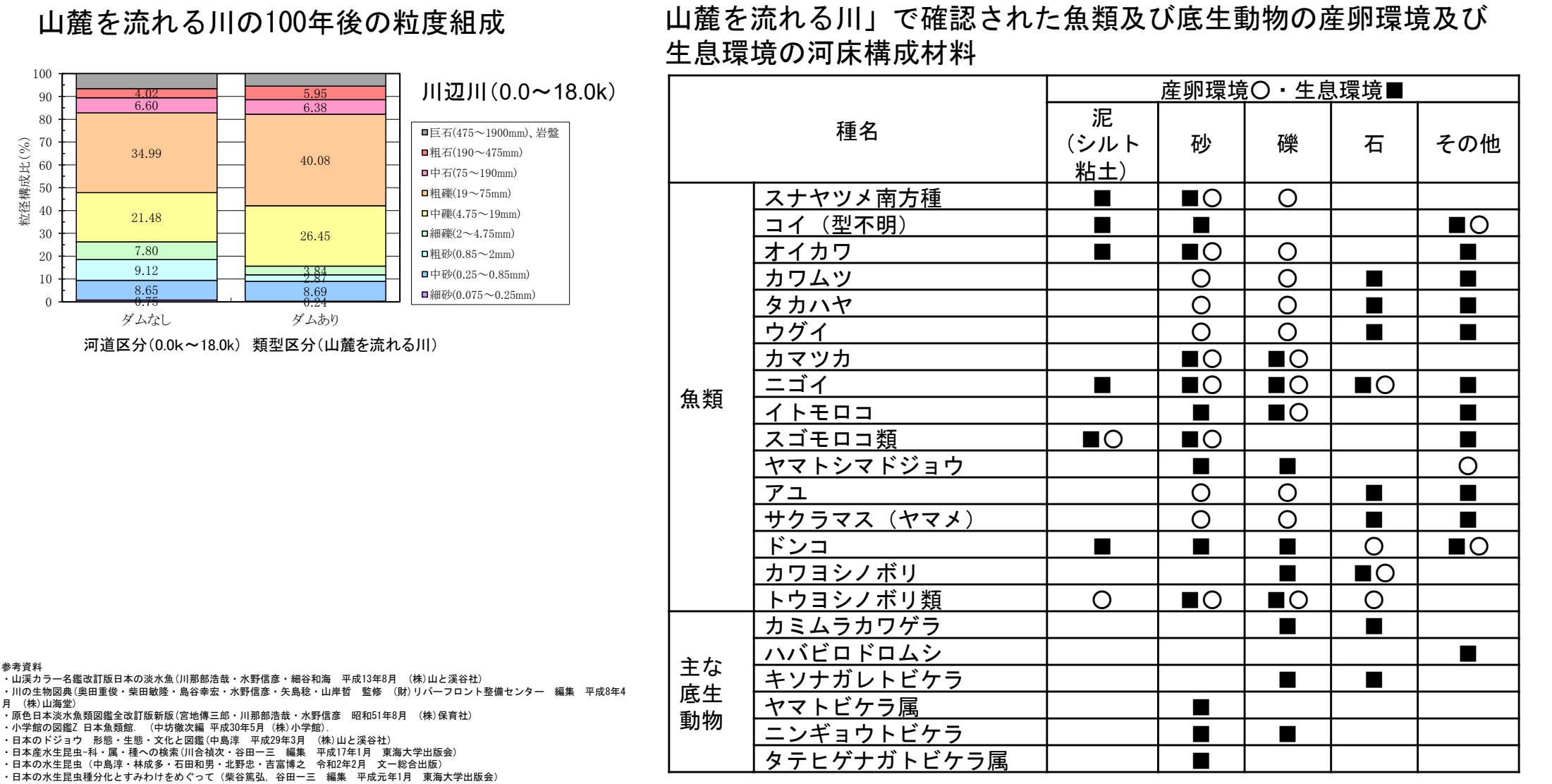
参考資料

- ・山溪カラー名鑑改訂版日本の淡水魚(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 平成13年8月 (株)山と溪谷社)
- ・川の生物図典(奥田重俊・柴田敏隆・島谷幸宏・水野信彦・矢島稔・山岸哲 監修 (財)リバーフロント整備センター 編集 平成8年4月 (株)山海堂)
- ・原色日本淡水魚類図鑑全改訂版新版(宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦 昭和51年8月 (株)保育社)
- ・小学館の図鑑Z 日本魚類館。(中坊徹次編 平成30年5月 (株)小学館)
- ・日本のドジョウ 形態・生態・文化と図鑑(中島淳 平成29年3月 (株)山と溪谷社)
- ・日本産水生昆虫・科・属・種への検索(川合禎次・谷田一三 編集 平成17年1月 東海大学出版会)
- ・日本の水生昆虫(中島淳・林成多・石田和男・北野忠・吉富博之 令和2年2月 文一総合出版)
- ・日本の水生昆虫種分化とすみわけをめぐって(柴谷篤弘・谷田一三 編集 平成元年1月 東海大学出版会)

■河床材料の変化(存在供用)

○「山麓を流れる川」の100年後の粒度組成をみると、ダム建設後(ダムあり)は、砂が10%程度、礫が70%程度、石が10%程度となり、多様な粒径が分布する。

○ダム建設前(ダムなし)とダム建設後(ダムあり)で粒度組成を比較すると、砂が減少、礫が増加する傾向と予測した。砂や礫に生息・産卵するカマツカ等の生息・産卵環境や砂や礫に生息するヤマトビケラ属やニンギョウトビケラ等の生息環境が変化する可能性があるものの、砂、礫、石等の多様な粒径の河床構成材料は維持されることから、魚類や底生動物の生息・繁殖環境は維持されると考えられる。



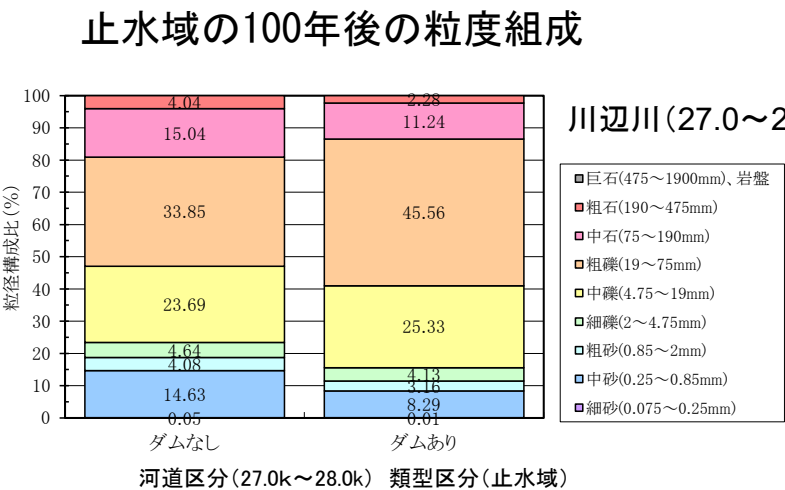
■河床材料の変化(存在供用)

○「盆地を流れる川」の100年後の粒度組成をみると、ダム建設後(ダムあり)は、砂が25%程度、礫が74%程度、石が1%程度となり、多様な粒径が分布する。

○ダム建設前(ダムなし)とダム建設後(ダムあり)で粒度組成を比較すると、砂が増加、礫が減少する傾向と予測した。砂や礫に生息・産卵するカマツカ等の生息・産卵環境や砂や礫に生息するヤマトビケラ属やタテヒゲナガトビケラ属等の生息環境が変化する可能性があるものの、砂、礫、石等の多様な粒径の河床構成材料は維持されることから、魚類や底生動物の生息・繁殖環境は維持されると考えられる。



- 河床材料の変化(存在供用)
- 「止水域」の100年後の粒度組成をみると、ダム建設後(ダムあり)は、砂が10%程度、礫が75%程度、石が15%程度となり、多様な粒径が分布する。
- ダム建設前(ダムなし)とダム建設後(ダムあり)で粒度組成を比較すると、砂が減少、礫が増加する傾向と予測した。砂や礫に産卵するタカハヤ等の産卵環境や砂に生息するモンカゲロウやカクツツビケラ属等の生息環境が変化する可能性があるものの、砂、礫、石等の多様な粒径の河床構成材料は維持されることから、魚類や底生動物の生息・繁殖環境は維持されると考えられる。



「止水域」で確認された魚類及び底生動物の産卵環境及び生息環境の河床構成材料

種名		産卵環境○・生息環境■				
		泥 (シルト 粘土)	砂	礫	石	その他
魚類	タカハヤ		○	○	■	■
	ウグイ		○	○	■	■
	サクラマス (ヤマメ)		○	○	■	■
主な 底生 動物	モトムラユリミミズ	■				
	モンカゲロウ	■	■			
	カクツツビケラ属		■			■
	ハイイロゲンゴロウ					○ ■

参考資料

- ・山溪カラー名鑑改訂版日本の淡水魚(川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 平成13年8月 (株)山と溪谷社)
- ・川の生物図典(奥田重俊・柴田敏隆・島谷幸宏・水野信彦・矢島稔・山岸哲 監修 (財)リバーフロント整備センター 編集 平成8年4月 (株)山海堂)
- ・原色日本淡水魚類図鑑全改訂版新版(宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦 昭和51年8月 (株)保育社)
- ・小学館の図鑑Z 日本魚類館。(中坊徹次編 平成30年5月 (株)小学館)
- ・日本のドジョウ 形態・生態・文化と図鑑(中島淳 平成29年3月 (株)山と溪谷社)
- ・日本産水生昆虫・科・属・種への検索(川合禎次・谷田一三 編集 平成17年1月 東海大学出版会)
- ・日本の水生昆虫(中島淳・林成多・石田和男・北野忠・吉富博之 令和2年2月 文一総合出版)
- ・日本の水生昆虫種分化とすみわけをめぐって(柴谷篤弘・谷田一三 編集 平成元年1月 東海大学出版会)

(3) 予測結果 ③直接改変等以外（河床の変化）

■ 瀬の変化（存在供用）

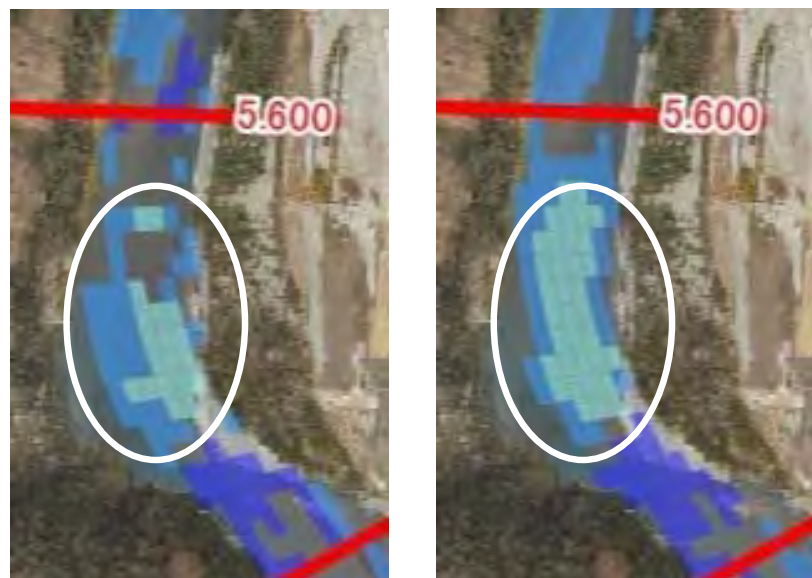
○アユの餌場や産卵場となっている瀬を抽出し、河床変動解析を行った結果、アユの産卵場となっている瀬は、ダム建設後（ダムあり）においても、ダム建設前（ダムなし）と比べほぼ同程度に平瀬は残ると予測した。そのため、アユの産卵場の変化は小さいと考えられる。事例として川辺川5k500付近の河床変動解析結果を示す。

○アユのはみ跡を確認した箇所（瀬）は、ダム建設後（ダムあり）においても、ダム建設前（ダムなし）と比べほぼ同程度に平瀬は残ると予測した。そのため、アユの摂餌環境の変化は小さいと考えられる。事例として川辺川12k600付近の河床変動解析結果を示す。

アユの産卵場（川辺川5k500付近の瀬）

ダム建設前（ダムなし）
※ 30m³/s計算結果

ダム建設後（ダムあり）
※ 30m³/s計算結果



注：上図は平面二次元河床変動解析計算結果を示す

アユの摂餌場（川辺川12k600付近の瀬）

ダム建設前（ダムなし）
※ 30m³/s計算結果

ダム建設後（ダムあり）
※ 30m³/s計算結果



注：上図は平面二次元河床変動解析計算結果を示す

瀬淵区分
早瀬
平瀬
淵

■ 淵の変化(存在供用)

○ 魚類の生息環境となっている淵を抽出し、河床変動解析を行った結果、ダム建設後(ダムあり)においても、ダム建設前(ダムなし)と比べ淵の大きさが一部変化するところはあるが、淵の構造(面積、容量)の変化は小さいと考えられる。

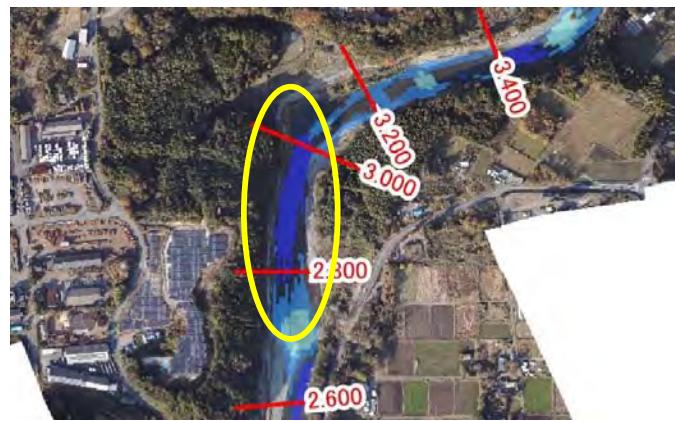
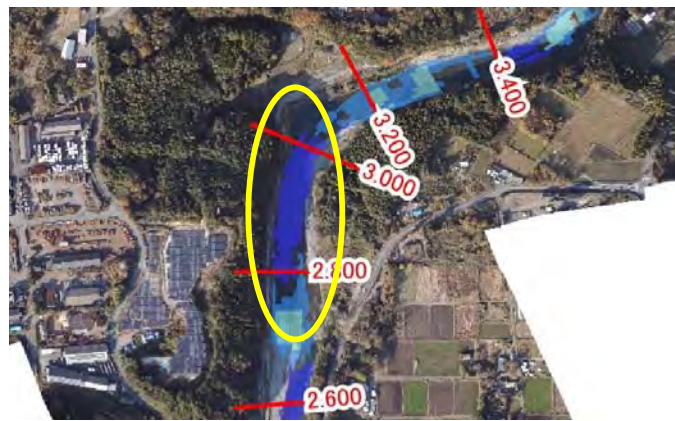
○ このため、淵の変化による魚類や底生動物の生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。

魚類の生息環境となっている淵(事例)

ダム建設前(ダムなし)※ 30m³/s計算結果

ダム建設後(ダムあり)※ 30m³/s計算結果

川辺川
3k000付近
の淵



3k000付近の淵の面積・容量の変化

淵 3k000	淵面積 (m ²)	淵容量 (m ³)
現況	6,800	15,800
ダム建設前 (ダムなし)	7,800	16,400
ダム建設後 (ダムあり)	5,800	11,900

川辺川
11k500付近
の淵



11k500付近の淵の面積・容量の変化

淵 11k500	淵面積 (m ²)	淵容量 (m ³)
現況	1,000	1,800
ダム建設前 (ダムなし)	600	1,300
ダム建設後 (ダムあり)	500	1,100

川辺川
12k400付近
の淵



12k400付近の淵の面積・容量の変化

淵 12k200~12k600	淵面積 (m ²)	淵容量 (m ³)
現況	3,700	6,400
ダム建設前 (ダムなし)	4,100	7,400
ダム建設後 (ダムあり)	3,300	5,600

※図は平面二次元河床変動解析計算結果を示す

■ダム堤体の工事による連続性への影響(工事中)

○川辺川の流水型ダム本体の工事を行う際には、上流側の河川を締め切り、仮排水路トンネル(既設)に水をバイパスさせて工事を行うこととなる。



【仮排水路トンネル(既設) 諸元】

延長：約575m 樹断勾配： $i=1/150$
 断面形状：標準馬蹄形 ($2r=9.7\text{m}$)、内空断面： $A\approx 78\text{m}^2$
 流下能力： $710\text{m}^3/\text{s}$ (1/1.5規模)
 トンネル始点標高：EL191.000m
 トンネル終点標高：EL184.000m

- ダム堤体の工事による連続性への影響(工事中)
- 仮排水路トンネル(既設)内部の勾配は、ダムサイト付近の水深や勾配の範囲内であるが、粗度が低いため流速はやや速い。
- 呑口部は、急勾配で流速が早い。
- このことから、回遊性の生態を持ち、ダム予定地の上下で確認されているアユや重要な種であるニホンウナギ、サクラマス(ヤマメ)の移動が阻害されることにより、生息・繁殖の状況が変化すると考えられる。

●トンネル内部



●呑口部



	トンネル内部	呑口部	ダムサイト付近の物理環境
水深 (m)	0.30～1.20	0.03～0.21	約0～5.7 (6月、8月調査時の6割水深の実測値)
流速 (m/s)	1.37～3.59	3.23～10.78	約0～2.0 (6月、8月調査時の6割水深の実測値)
河床	コンクリート (粗度低)	コンクリート (粗度低)	主構成材料は石礫 (10mm～200mm)
勾配	1/150	1/2.5	1/120～1/160

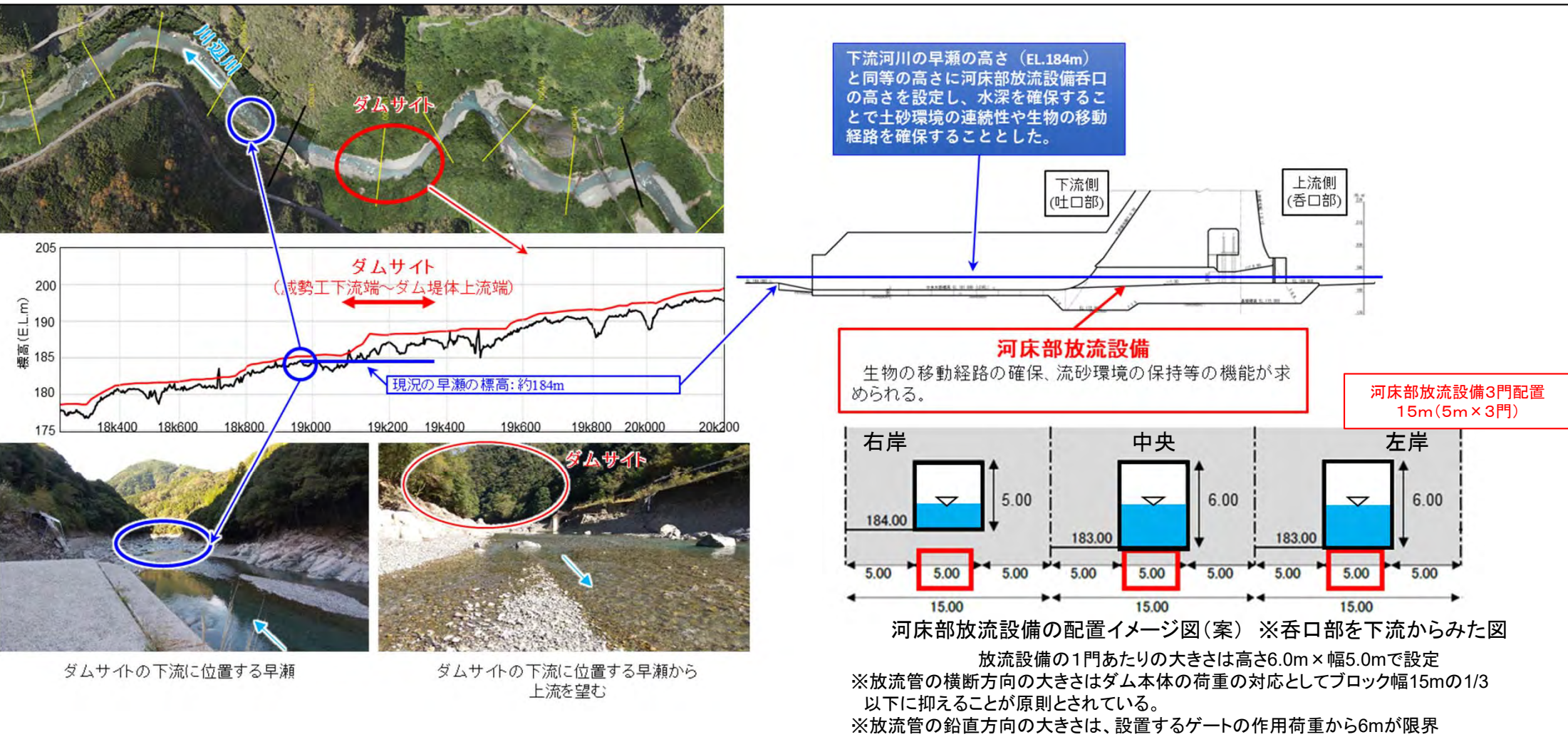
※呑口部、トンネル内部の水深、流速は計算値であり流量によって変化する

○ダム堤体の存在による連続性への影響(存在供用)

○放流設備の存在により、①平常時の水面幅や水深、②ダム上下流と放流設備内の河床環境が変化することで、河川の連続性に影響することが考えられるため、河川の連続性に配慮した河床部放流設備の設計を行った。

- ・ダムサイト予定地上下流の現況の平常時の水面幅15mを確保
- ・ダムサイト予定地の下流側の現況河道形状である早瀬の高さ(EL.184m)をコントロールポイントにして、河床部放流設備呑口の敷高を設定することで水深を確保した。また、河床部放流設備内の多様な河床環境確保の観点から、3門のうち2門を1m下げること、平常時には全ての河床部放流設備に土砂が堆積することを確認し、流速も現地調査のアユ確認地点最大流速約1.5m/s未満となることを確認した。なお、減勢機能を確認した上で、河川の連続性(生物の移動経路や流砂環境の保持)に影響すると考えられる河床部放流設備前面の副ダムは設置しないこととした。

○以上より、供用後の河川の連続性は確保され则认为られる。



- 開水路模型実験によって得られた河床部放流設備3門の石礫の堆積状況を踏まえ、数値計算にてダムサイト付近の平常時の流況を設定し、河床部放流設備管内の水深、流速を算出した。
- 設定流量は、豊水流量程度の30m³/s、また流量が低い場合に連続性が確保できるかを確認するため、10m³/sおよび5m³/sでの水深、流速を算出した。
- その結果、どの流量規模においても、河床部放流設備3門間で異なる河床環境となっており、ダムサイト付近で確認されている魚類において、河床部放流設備内の移動が可能な河床環境が確保されていると考えられる。また、5m³/s時など流量が低い場合は、左岸・中央のみに水面が確保されるが、現況においても流量が低い場合は川幅は狭くなるため問題無いと考えられる。

調査から得られたダムサイト付近の河床環境

区間	水面幅	水 深	流 速
18.9k～19.9k ※ダムサイト19.4k	約10m～20m	約0m～5.7m (6月、8月調査時の実測値)	約0m/s～2.0m/s (6月、8月調査時の6割水深の実測値)

河床部放流設備管内の物理環境 ※開水路模型実験による河床部放流設備内の土砂堆積状況を踏まえた数値計算結果

流 量	位 置	水 深	流 速	遡上可能な魚類 (ダムサイト付近に生息している魚類の巡航速度を参考に選定)
30m ³ /s	左岸(敷高EL.183m)	約2.1m～3.7m	約0.9m/s～1.7m/s	アユ、ニホンウナギ、オイカワ、カワムツ、 タカハヤ、ウグイ、カマツカ、サクラマス(ヤマメ)、ドンコ ➡ これらは、ダムサイト付近で確認されている魚類である
	中央(敷高EL.183m)	約1.7m～2.9m	約0.8m/s～1.3m/s	
	右岸(敷高EL.184m)	約1.1m～1.3m	約0.3m/s～0.4m/s	
10m ³ /s	左岸(敷高EL.183m)	約1.0m～2.7m	約0.6m/s～1.6m/s	アユ、ニホンウナギ、オイカワ、カワムツ、 タカハヤ、ウグイ、カマツカ、サクラマス(ヤマメ)、ドンコ ➡ これらは、ダムサイト付近で確認されている魚類である
	中央(敷高EL.183m)	約0.7m～1.9m	約0.2m/s～0.6m/s	
	右岸(敷高EL.184m)	約0.03m～0.3m	約0.11m/s以下	
5m ³ /s	左岸(敷高EL.183m)	約0.6m～2.3m	約0.4m/s～1.4m/s	アユ、ニホンウナギ、オイカワ、カワムツ、 タカハヤ、ウグイ、カマツカ、サクラマス(ヤマメ)、ドンコ ➡ これらは、ダムサイト付近で確認されている魚類である
	中央(敷高EL.183m)	約0.3m～1.5m	約0.1m/s～0.6m/s	
	右岸(敷高EL.184m)	流下しない	流下しない	

※水面幅は、河床部放流設備を3条配置することにより15mとなる。
※上記の水深、流速は数値計算による算出結果であり、今後、計算手法等で変更になる可能性がある。
なお、流速は断面平均流速であり、河床部放流設備管内には石礫が堆積することから、底層流速は更に低下すると想定される。

(4) 環境保全措置等及び評価の結果

- ダム洪水調節地の環境では環境類型区分の一部において、試験湛水に伴う一定期間の冠水が生じる割合が大きいいため、環境保全措置を実施することとする。
- ダム下流河川では、試験湛水中には流量が減少するが、ダム建設前と比べ変化は小さいと考えられる。また、濁りの発生、水温の上昇がみられるが、一時的なものであり、ダム建設前に比べ変化は小さいと考えられる。なお、試験湛水時の1回に限られることから、長期的には動植物の生息・生育は維持され则认为られる。また、ダム建設後の大規模な出水時において、ダム建設前と比べSSが高くなるが、短時間であり、注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持され则认为られる。そのため、環境保全措置は実施しないこととするが、環境保全措置以外の取組みとして、試験湛水や洪水調節の影響について監視を行う。
- ダム堤体の存在による連続性への影響については、本体施工中の仮排水路トンネル(既設)内は流速が速くなる等、連続性に影響があると考えられることから、環境保全措置を実施することとする。
- 供用後は、河川の連続性に配慮した河床部放流設備の設計により、河川の連続性は確保されているものと考えられる。
- 供用後の流況の変化及び河床の変化による注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持され则认为られる。

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
ダム洪水調節地の環境では環境類型区分の一部では冠水が生じる割合が大きい。	・監視とその結果への対応(工事の実施前から供用後において「山地を流れる川」及び「止水域」の注目種の監視とその結果への対応を行う)	■生態系(典型性・河川域)に対して、環境影響をより軽減するための対応として、以下の対応を行う。 ・河床部放流設備の維持管理 (供用後、ダム堤体の河床部放流設備における土砂の堆積状況等を監視し、必要に応じて維持管理を実施) ・ダム洪水調節地及びダム下流河川の監視とその結果への対応 (工事中及び供用後は、ダム上下流河川における哺乳類、両生類、爬虫類、魚類、底生動物、付着藻類の生息・生育状況等の監視とその結果への対応) ・環境保全に関する教育・周知等 (工事関係者への教育、周知及び徹底) ※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。 ※供用後のダム洪水調節地における流況の変化において、両生類等の産卵場が冠水して影響が生じる可能性があると考えられる。この環境保全措置については動物で記載する。	典型性・河川域について調査・予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置として、ダム洪水調節地の監視とその結果への対応、工事中の仮排水路トンネル(既設)における魚道等の検討を行う。また、環境保全措置以外の事業者による取組みとして、洪水調節地内及びダム下流河川の魚類や底生動物、付着藻類等の生息・生育状況及び繁殖状況の監視等を行うこととした。これにより典型性・河川域に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されていると判断する。
水質、流況、河床の変化については注目種等の生息環境の変化は小さいと考えられる。	・実施しない。		
河川の連続性については、本体施工中の仮排水路トンネル(既設)の流速が速いため、アユやニホンウナギ、サクラマス(ヤマメ)の移動が困難と考えられる。	・トンネル内部河床を改良し、多様な河床環境を再現 ・呑口部には魚道等を設置 ・監視とその結果への対応		

(4) 環境保全措置等及び評価の結果

○予測の結果、仮排水路トンネル(既設)に対し、連続性を確保するための環境保全措置を実施することとする。

①トンネル内部は、ダムサイト付近の河床環境を参考に、トンネル内部の河床を改良し、多様な河床環境を再現することで生物の移動経路をできる限り確保する。

②呑口部は、川辺川第二堰堤の魚道を参考に、魚道等を設置し流速・勾配・水深条件を低減することで、生物の移動経路確保をできる限り確保する。

※本体施工中は仮排水路トンネル（既設）内でモニタリングを実施し、移動経路が確保されていないと判断された場合には、必要に応じてすくい上げ放流等を実施し、可能な限り生物が移動できるように工夫する。

①トンネル内部の方針



ダムサイト付近の河床環境を参考に、トンネル内部の河床を改良し、多様な河床環境を再現することで、生物の移動経路をできる限り確保する。

②呑口部の方針



川辺川第二堰堤の魚道等を参考に、魚道等を設置し流速・勾配・水深条件を低減することで、生物の移動経路をできる限り確保する。

調査内容

立野ダム河床部放流設備の呑口部及び呑口上流部において風況観測を実施した。

調査日時：令和5年9月23日14:00～9月24日14:00

調査項目：風向・風速（10分間平均・10分間最大）

【河床部放流設備呑口



【呑口上流部】

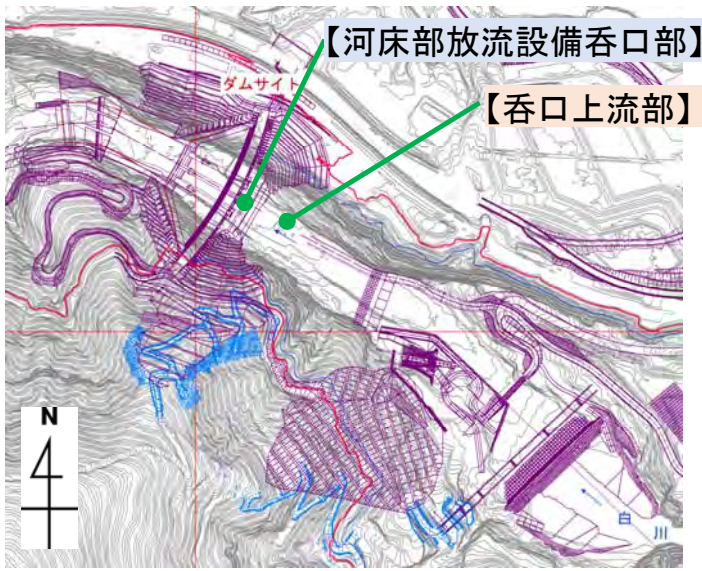
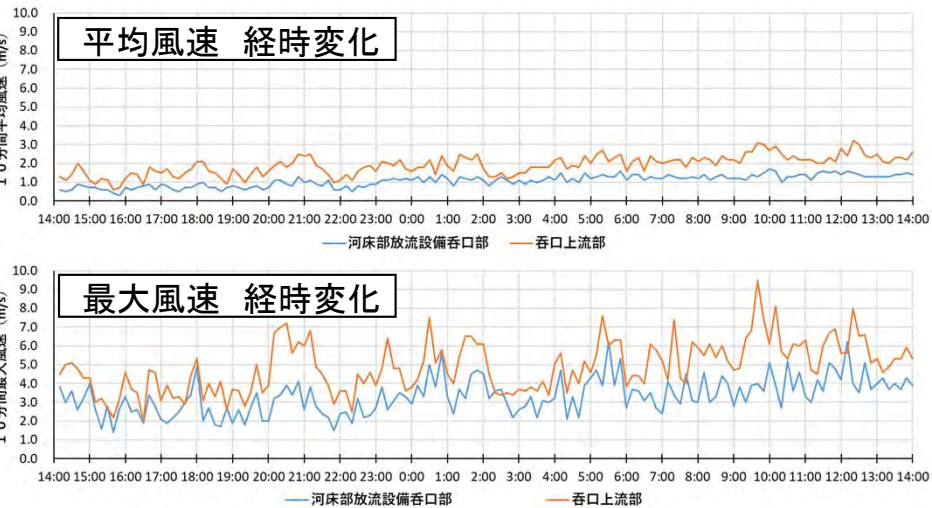


調査結果

各地点の平均風速及び最大風速の経時変化を以下に示す。

河床部放流設備呑口部の平均風速は0.3～1.7 m/s（平均：1.1 m/s）の範囲、呑口上流部の平均風速は0.6～3.2 m/s（平均：1.9 m/s）の範囲であった。

すべての平均風速において、河床部放流設備呑口部は上流部より低い値であった。



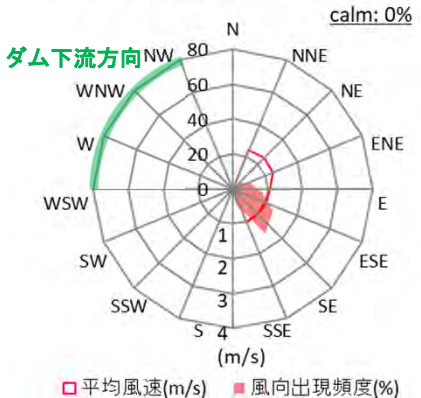
各地点の風配図を以下に示す。各風向は風が向かってくる方向を示している。

風向は、河床部放流設備呑口部ではNNE～SSEの範囲、呑口上流部ではE～SWの範囲であり、ともにSEからの風が卓越していた。

観測期間中において、ダム下流方向（WSW～NNW）からの風は確認されなかった。

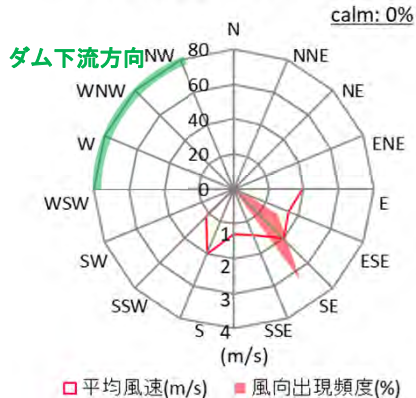
風配図 【河床部放流設備呑口部】

最多出現風向：SSE (31.3%)



【呑口上流部】

最多出現風向：SSE (64.6%)



2.3.2 典型性（陸域）

調 査

- 環境類型区分として設定した「スギ・ヒノキ植林」及び「広葉樹林(二次林)」における、生息・生育・繁殖環境の状況及び生息・生育する生物群集の状況

予 測

■工事の実施(工事中)

- ①直接改変(土地の改変など生息・生育・繁殖環境の直接的な改変)
- ②ダム洪水調節地の環境(試験湛水に伴う一定期間の冠水による環境の変化)

■土地又は工作物の存在及び供用(存在供用)

- ①直接改変(土地の改変など生息・生育・繁殖環境の直接的な改変)
- ②ダム洪水調節地の環境(洪水調節に伴う一時的な冠水による環境の変化)

環境保全措置等

事後調査

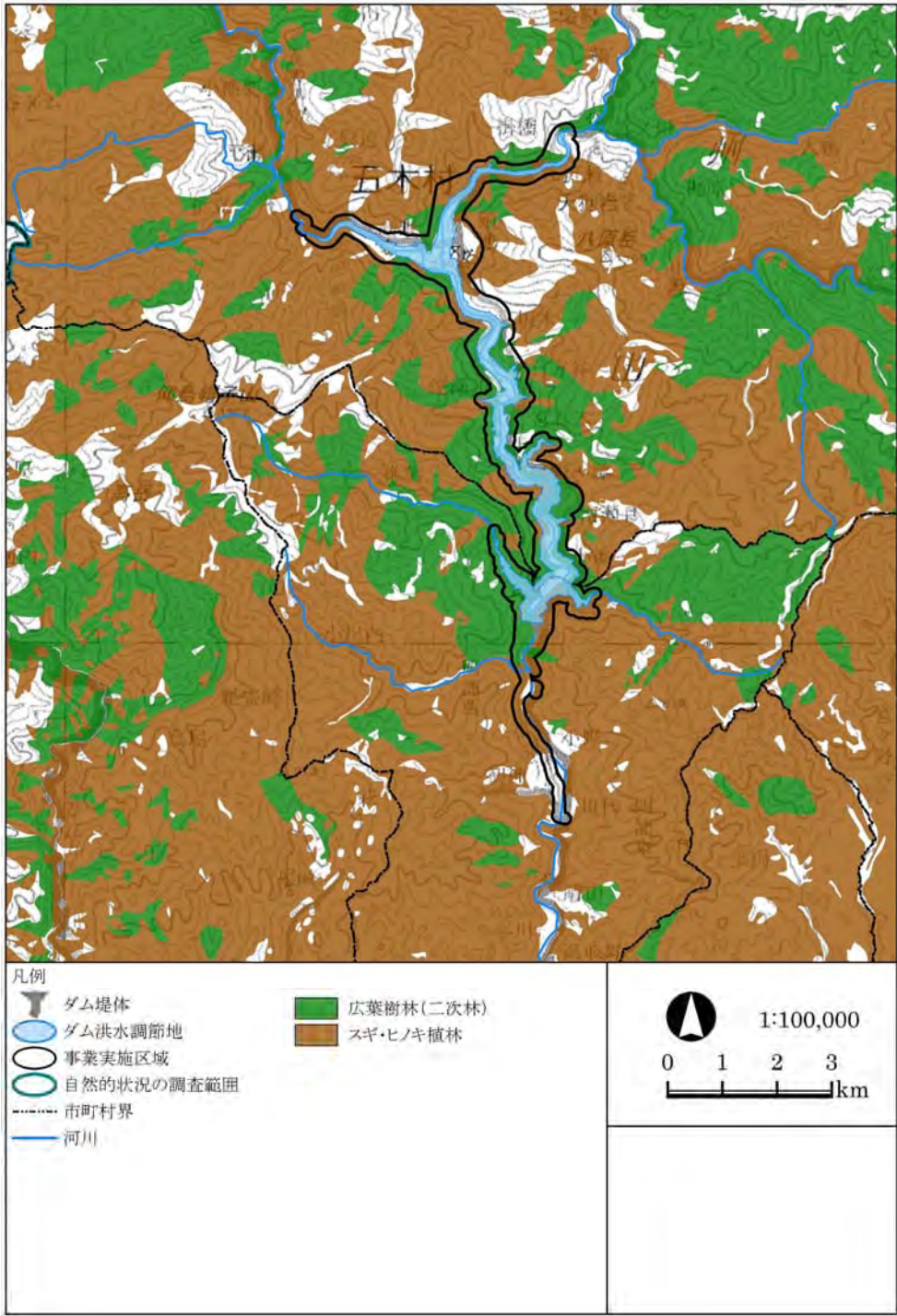
※必要に応じ実施

評 価

◆予測地域
川辺川の流水型ダム集水域及びその周辺の区域

◆環境類型区分

スギ・ヒノキ 植林	・流域全体に広く分布し、丘陵地から山地の山腹斜面にみられる。 ・樹冠を構成する高木層はスギであった。
広葉樹林 （二次林）	・流域全体に広く分布し、山地の山腹斜面にみられる。 ・樹冠を構成する高木層はタブノキ、ケヤキ、アラカシであった。



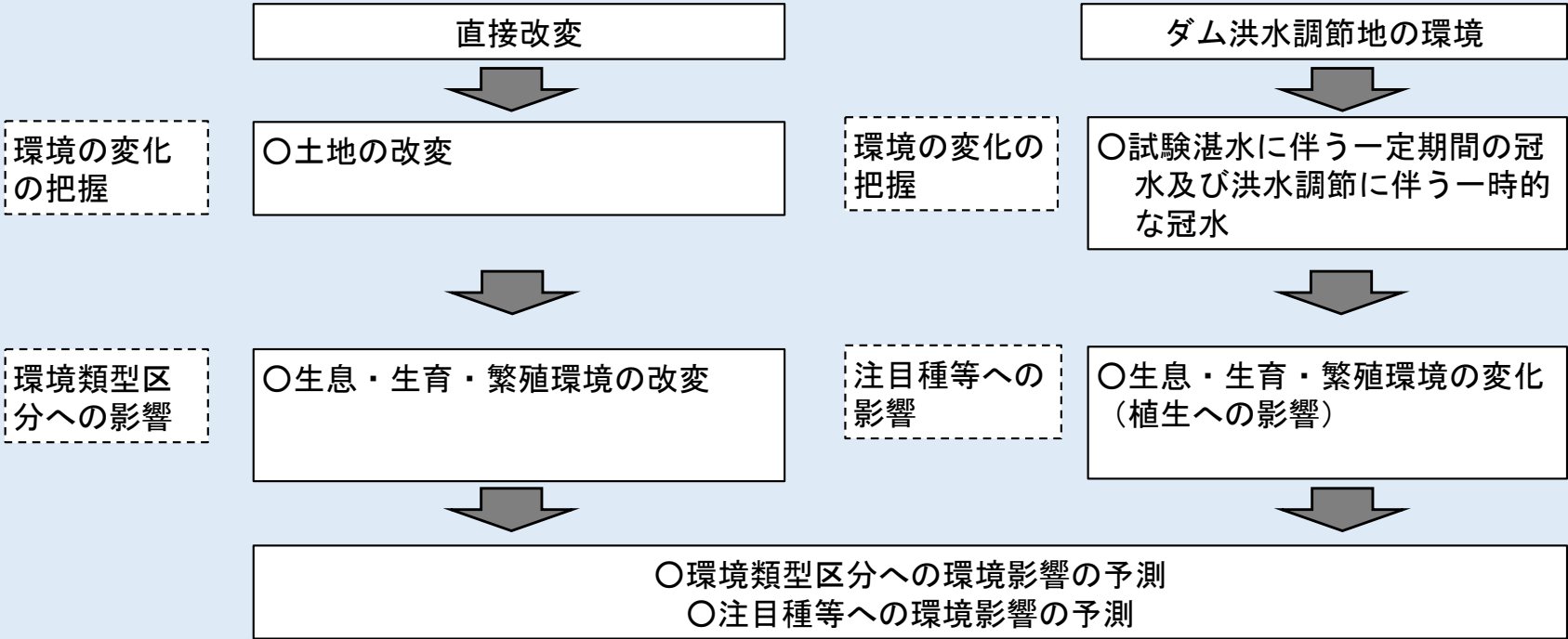
◆予測対象の考え方

- ・ 「スギ・ヒノキ植林」、「広葉樹林（二次林）」に生息・生育する注目種等

◆予測手法

- ・ 生態系典型性(陸域)へ及ぼす影響は、「直接改変」及び「ダム洪水調節地の環境」に区分した。
【直接改変】：土地の改変や工作物の存在による生息環境の直接的な改変による影響
【ダム洪水調節地の環境】：ダム洪水調節地における試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水による影響

◆生態系典型性（陸域）の予測

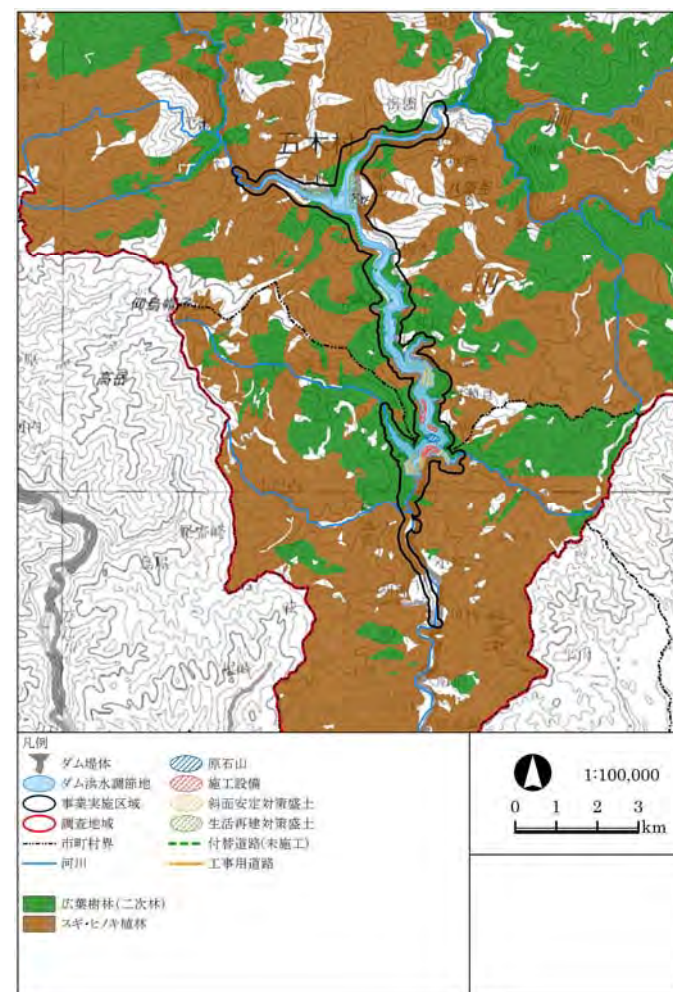
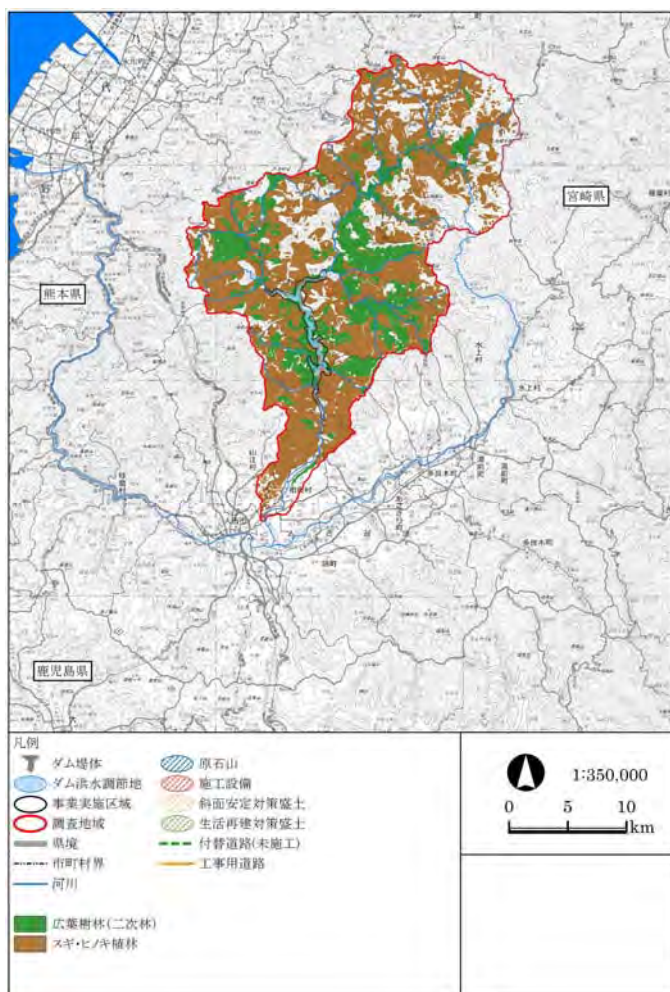


◆ 直接改変

- ①環境類型区分「スギ・ヒノキ植林」、「広葉樹林(二次林)」の予測地域内の面積を算出
- ②ダム堤体や付替道路等と環境類型区分を重ね合わせ、事業の実施により改変される面積を算出
- ③事業による改変率を②/①により算出し、改変率から事業による影響を予測

◆ ダム洪水調節地の環境

- ・工事の実施：試験湛水の一定期間の冠水について、ダム洪水調節地の樹種の耐冠水性と標高ごとの冠水期間を比較して、植生が変化すると考えられる面積を算出して影響を予測
- ・存在・供用：洪水調節の一時的な冠水について、ダム洪水調節地の樹種の耐冠水性と標高ごとの冠水期間を比較して、植生が変化すると考えられる面積を算出して影響を予測



直接改変

◆直接改変

○「スギ・ヒノキ植林」

ダム堤体や付替道路等により0.04%の区域が改変されるが、予測地域には大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持されと考えられる。

○「広葉樹林(二次林)」

ダム堤体や付替道路等により0.15%の区域が改変されるが、予測地域には大部分が残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持されと考えられる。

環境類型区分	環境類型区分の面積(ha)	改変が生じる面積(ha)	改変が生じる割合(%)
スギ・ヒノキ植林	28,631.4	11.0	<u>0.04</u>
広葉樹林(二次林)	9,967.0	15.3	<u>0.15</u>

ダム洪水調節地の環境(試験湛水)

◆ダム洪水調節地の環境

(試験湛水に伴う一定期間の冠水)

○ダム洪水調節地

ダム洪水調節地の植生全体では、試験湛水期間が長い年(201日間)で96.0%、中間の年(116日間)で72.9%、短い年(46日間)で39.9%の植生が変化すると考えられる。

○試験湛水終了後に変化が生じた植生については、試験湛水前の植生基盤が残存すること、埋土種子等の存在や周辺からの種子供給等が期待できることから、植生遷移の初期段階の草本群落や低木群落を中心とする植生に比較的短期で遷移する可能性が考えられる。

○時間の経過とともに植生遷移が進行し、元の植生の状況や立地状況に応じて草地や低木林になり、長期的にみると森林となっていくと考えられる。

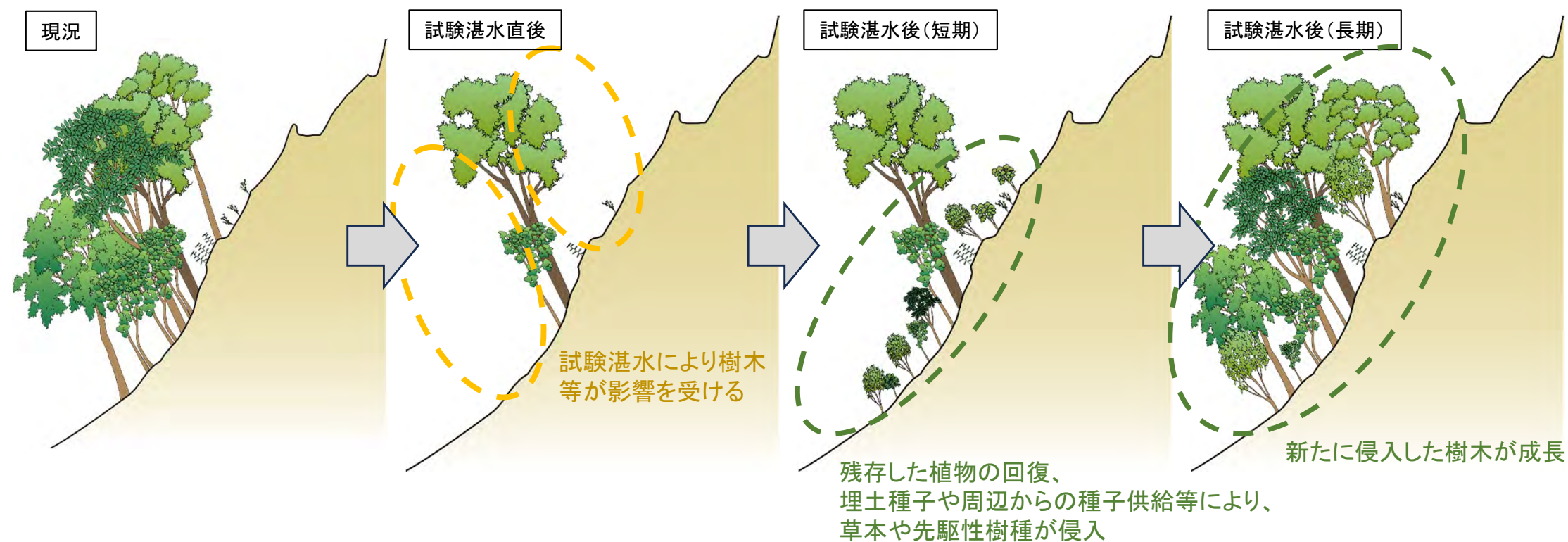
環境類型区分	試験湛水期間	環境類型区分の面積(ha)	植生が変化する面積※(ha)	植生が変化する割合(%)
ダム洪水調節地における全ての植生	長い年	240.3	230.7	<u>96.0</u>
	中間の年		175.2	<u>72.9</u>
	短い年		95.8	<u>39.9</u>
スギ・ヒノキ植林	長い年	6.4	5.5	<u>86.2</u>
	中間の年		4.0	<u>62.0</u>
	短い年		0.8	<u>13.1</u>
広葉樹林(二次林)	長い年	82.4	82.0	<u>99.5</u>
	中間の年		75.9	<u>92.2</u>
	短い年		69.7	<u>84.6</u>

※ダム洪水調節地に分布する植生を対象に、各群落の優占種の耐冠水日数をその群落の耐冠水日数として設定し、試験湛水シミュレーション結果(9/21開始)をもとに算出した標高ごとの冠水期間と比較することで、植生の変化の可能性がある面積を算出

【参考】試験湛水後の植生遷移の概念

◆試験湛水後の植生遷移

- ・ 植生は一般的に、洪水や土砂崩れなどにより裸地が出現すると、時間の経過とともに草地や低木林になり、森林となっていくことが一般的である。このように、ある場所において植物が侵入・定着して成長を続け、優占種が交代しながら安定した群落を形成していく現象が植生遷移である。
- ・ 試験湛水による現植生の生育状態の変化がみられた範囲では、時間の経過とともに植生遷移が進行し、元の植生の状況や立地状況に応じて草地や低木林になり、長期的にみると森林となっていくと考えられる。

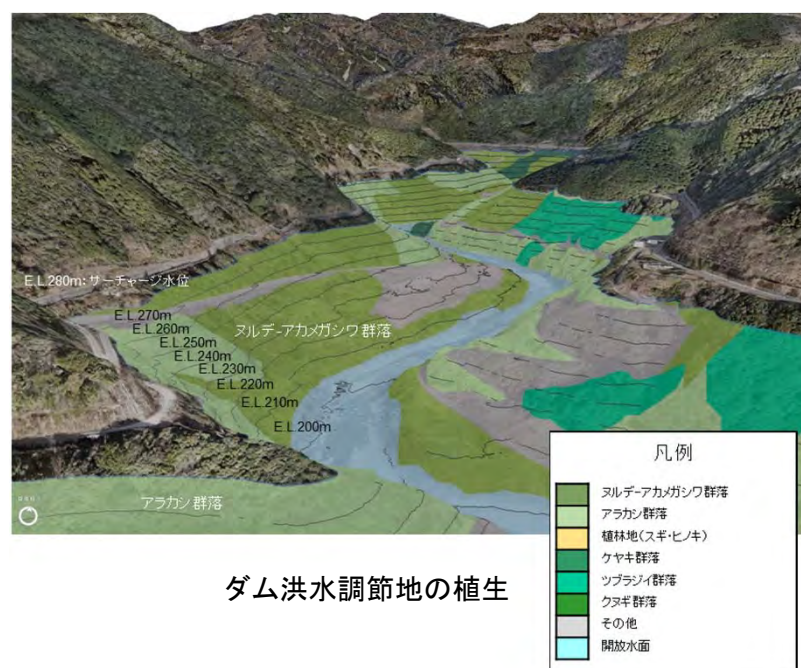


試験湛水後の植生遷移の模式図

(3) 予測結果 ②ダム洪水調節地の環境（洪水調節）

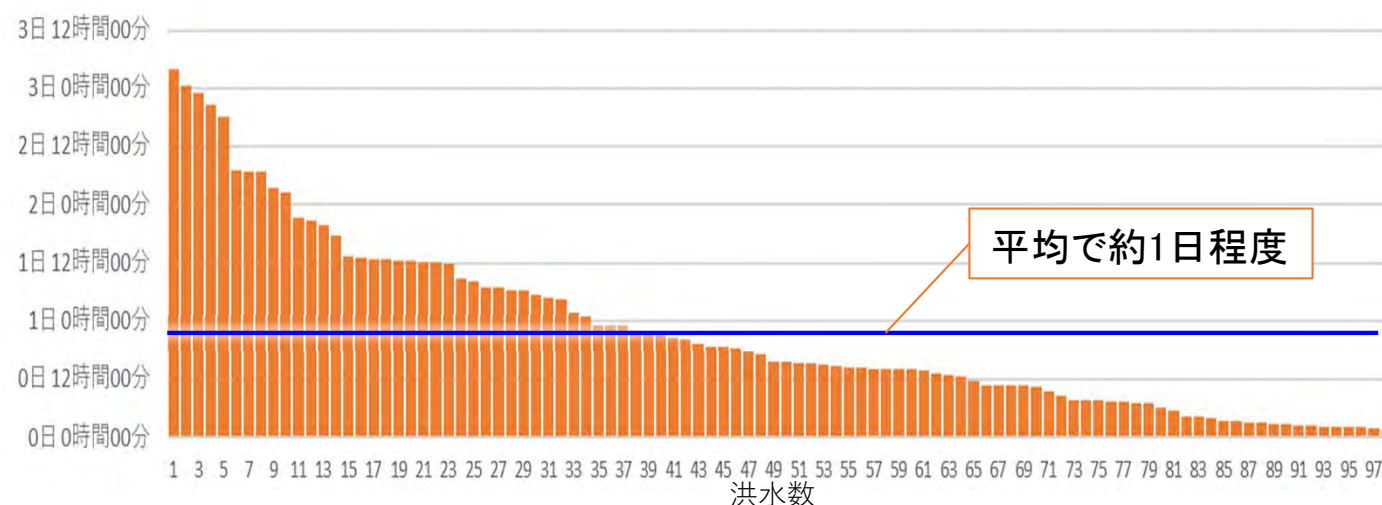
◆ダム洪水調節地の環境（洪水調節に伴う一時的な冠水）

- ・試験湛水終了後、冠水期間が比較的長い低標高の範囲は、植生が変化すると考えられるが、冠水期間が短い高標高の一部の範囲は、現植生が維持される可能性が考えられる。
- ・試験湛水終了後に変化が生じた植生については、試験湛水前の植生基盤が残存すること、埋土種子等の存在や周辺からの種子供給等が期待できることから、植生遷移の初期段階の草本群落や低木群落を中心とする植生に比較的短期に遷移する可能性が考えられる。
- ・ダム供用後、ダム洪水調節地の植生が回復した時点において、洪水調節に伴う一時的な冠水は平均で1日程度、最大3日程度であり、樹種の最短の耐冠水日数（10日程度）を考慮すると、ダム洪水調節地の植生への影響は小さいと考えられる。
- ・これらのことから、試験湛水終了後、長期的には森林等へ遷移すると考えられ、生態系典型性（陸域）における注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持されることが考えられる。



貯水時間

洪水調節時の貯水時間（洪水調節開始～洪水調節完了まで）



※既往の実績洪水（過去70年間、224洪水）を対象として、洪水調節を行う98洪水を貯水時間が長い順に並べた。

(4) 環境保全措置以外に実施する事項及び評価の結果

- 「直接改変」の予測の結果は、ダム堤体や付替道路等によりスギ・ヒノキ植林は0.04%、広葉樹林（二次林）は0.15%が改変されるが大部分は残存し、森林の階層構造及び植生の分布状況に変化は生じないことから、そこに生息・生育する注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持されと考えられる。
- 「ダム洪水調節地の環境」の予測の結果は、試験湛水に伴う一定期間の冠水により植生が変化すると考えられるが、試験湛水終了後は、時間経過とともに長期的には森林等へ遷移すると考えられる。また、洪水調節に伴う一時的な冠水においては、冠水日数が平均1日程度、最大3日程度であり、樹種の最短の耐冠水日数を考慮すると、植生への影響は小さいと考えられる。これらのことから、注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持されと考えられる。

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
直接改変の予測の結果、そこに生息・生育する注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持されと考えられる。 ダム洪水調節地の環境の予測の結果、ダム洪水調節地の環境は、試験湛水により植生が変化すると考えられるが、長期的には森林等へ遷移すると考えられる。また、洪水調節による植生の変化は小さいと考えられる。 これらのことから、生態系（典型性・陸域）の注目種等の生息・生育・繁殖環境は維持されと考えられる。	・実施しない。	◆生態系（典型性・陸域）に対して、環境影響をより軽減するための対応として、以下の対応を行う。 ・残存する生息環境の攪乱に対する配慮 (工事関係者の工事区域周辺部への立ち入りの制限) ・森林伐採に対する配慮 (生息環境の分断に留意して必要以上の伐採は行わない。伐採は計画的、段階的に行う) ・ダム洪水調節地の植生の回復の促進 (植生の状況を把握し、必要に応じて植栽等を行う) ・外来種への対応 (植生の回復の際、外来種による地域の生態系への影響に配慮し、関係機関と協力した取り組みに努める。) ・法面等の緑化 (工事により発生する法面等について、必要に応じて緑化対策等を実施する。) ・生息環境の分断化の対策 (生息環境の分断に留意して付替道路敷設において移動性を確保する対策を行う。) ・環境保全に関する教育・周知等 (工事関係者への教育、周知及び徹底) ※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。	典型性・陸域について調査・予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置以外の事業者による取組みとして残存する生息環境の攪乱に対する配慮、森林伐採に対する配慮、ダム洪水調節地の植生の回復の促進等を行うこととした。 これにより、典型性・陸域に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されていると判断する。

2.3.3 上位性（陸域）

調 査

■クマタカの生態、分布、生息の状況及び生息・繁殖環境の状況
（行動圏の内部構造を含む）

予 測

■工事の実施（工事中）

- ①直接改変（土地の改変など生息環境の直接的な改変）
- ②ダム洪水調節地の環境（試験湛水に伴う一定期間の冠水による環境の変化）
- ③直接改変等以外※（建設機械の稼働に伴う騒音等による生息環境の変化）

■土地又は工作物の存在及び供用（存在供用）

- ①直接改変（土地の改変など生息環境の直接的な改変）
- ②ダム洪水調節地の環境（洪水調節に伴う一時的な冠水に伴う環境の変化）

※直接改変等以外とは、直接改変及びダム洪水調節地の環境以外の項目のことである。

環境保全措置等**事後調査**

※必要に応じ実施

評 価

(2) 予測の手法

◆予測地域

猛禽類の行動圏サイズを踏まえ、概ね川辺川の流水型ダム集水域及びその周辺の区域

◆注目種の選定

- ・食物連鎖の上位に位置する種
 - ✓食物連鎖の上位に位置
- ・事業実施区域及びその周辺への依存度が高い種
 - ✓森林環境に特徴的
 - ✓周辺で繁殖活動を行う
 - ✓年間を通じて生息
- ・調査すべき情報が得やすい種
 - ✓行動の観察が容易
 - ✓狩りに関するデータが得やすい
 - ✓巣の位置を把握しやすい



事業地周辺に繁殖つがいが複数分布するクマタカを選定

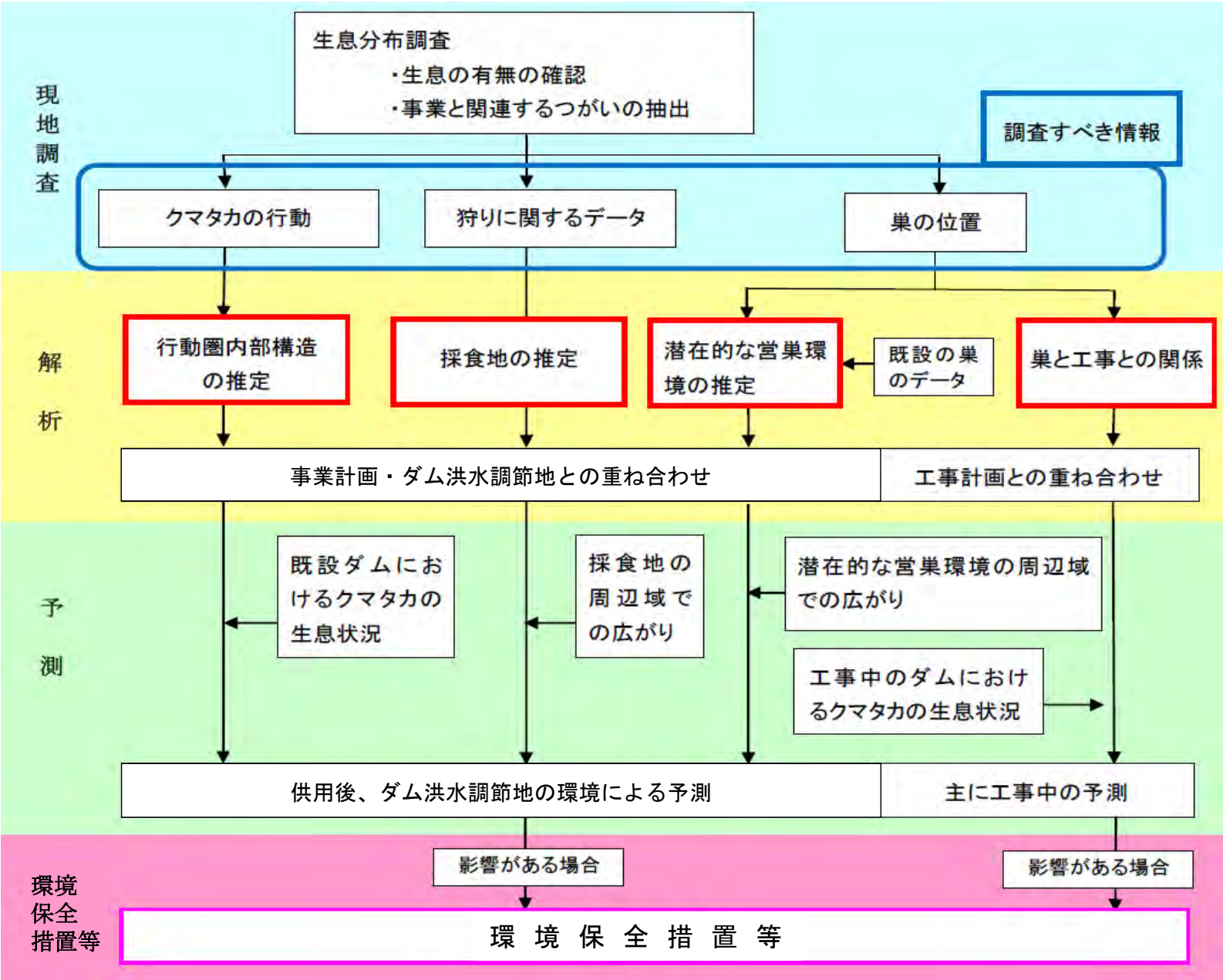
調査地域内及びその周辺に9つがいが生息



重要な種の保全の観点から
確認位置等は委員限りとし
表示していない。

事業地周辺におけるクマタカの行動圏内部構造

◆調査、解析、予測、環境保全措置等及び影響評価の流れ



- ◆主要な生息環境に基づく予測
- ①クマタカつがいごとの行動圏内部構造、潜在的な営巣環境及び好適採食地の面積（メッシュ数）を推定
- 行動圏内部構造：コアエリア、繁殖テリトリー、
幼鳥の行動範囲
- 潜在的な営巣環境：A, Bランク及び営巣不適地
- 好適採食地：クマタカが餌場として利用する環境を5段階で区分
- ②事業計画と①で推定した行動圏内部構造、潜在的な営巣環境及び好適採食地を重ね合わせ、事業により改変される面積を算出
- ③事業による改変率を②/①により算出し、改変率の大きさから事業による影響を予測

行動圏内部構造（例）	潜在的な営巣環境（例）	好適採食地（例）
重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。	重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。	重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。

※採食環境の好適性は、数値が大きいほど餌場として利用する環境であることを示す。

重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。

- ◆主要な生息環境に基づく予測
- ①直接改変と同様にクマタカつがいごとの行動圏内部構造、潜在的な営巣環境及び好適採食地の面積（メッシュ数）を推定
- ②ダム洪水調節地と①で推定した行動圏内部構造、潜在的な営巣環境及び好適採食地を重ね合わせ、ダム洪水調節地の貯水により改変される面積を算出
- ③②のうち、貯水により影響うける植生面積を耐冠水性を考慮して算出
- ④試験湛水、洪水調節による改変率を③/①により算出し、改変率の大きさから事業による影響を予測

重要な種の保全の観点から
確認位置等は委員限りとし
表示していない。

行動圏内部構造（例）

重要な種の保全の観点から 確認位置等は委員限りとし 表示していない。
--

潜在的な営巣環境（例）

重要な種の保全の観点から 確認位置等は委員限りとし 表示していない。
--

好適採食地（例）

重要な種の保全の観点から 確認位置等は委員限りとし 表示していない。
--

◆建設機械の稼働等に伴う生息環境の変化

- ・クマタカの繁殖にとって重要な地域とされる巣から700mの範囲内における関連工事に伴い発生する作業員の出入りや車両の通行、騒音等の発生による生息環境の攪乱に伴うクマタカの生息・繁殖への影響を予測

重要な種の保全の観点から
確認位置等は委員限りとし
表示していない。

重要な種の保全の観点から
確認位置等は委員限りとし
表示していない。

- クマタカAつがいは、行動圏内におけるダム堤体等の関連工事の実施に伴う建設機械等の稼働により、生息・繁殖環境が変化することで、工事期間中の繁殖率が低下すると考えられる。
- 直接改変及びダム洪水調節地の環境による生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、Aつがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名		予測の結果
A	直接改変	行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲の一部(それぞれ0.82%、0.15%、0.01%)、最も営巣に適した地域の一部(1.5%)が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。なお、 <u>最も狩場に適した地域は改変されない</u> 。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 行動圏内のコアエリアの一部(1.8%)、最も営巣に適した地域の一部(2.2%)、最も狩場に適した地域の一部(1.7%)が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。 なお、 <u>繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲は改変されない</u> 。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 冠水期間は平均1日程度(最大3日程度)であり、樹種の耐冠水日数と標高ごとの冠水期間を考慮すると、植生の生育状態の変化は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
	直接改変等以外	ダム堤体の工事は、既往の営巣地からの700m以上の離隔があるが、ダム堤体工事に伴う建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行により <u>生息環境が変化することで、工事期間中の繁殖率が低下すると考えられる</u> 。

重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。

- クマタカBつがいは、行動圏内における原石の採取等の関連工事の実施に伴う建設機械等の稼働により、生息・繁殖環境が変化することで、工事期間中の繁殖率が低下すると考えられる。
- 直接改変及びダム洪水調節地の環境による生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、Bつがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名		予測の結果
B	直接改変	行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲の一部(それぞれ23%、3.1%、1.1%)、最も営巣に適したエリアの一部(0.23%)が原石の採取の工事等により改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。なお、 <u>最も狩場に適した地域は改変されない</u> 。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う定期間の冠水)】 行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲の一部(それぞれ7.6%、9.2%、6.5%)、最も営巣に適したエリアの一部(4.4%)、最も狩場に適した地域の一部(9.1%)が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 冠水期間は平均1日程度(最大3日程度)であり、樹種の耐冠水日数と標高ごとの冠水期間を考慮すると、植生の生育状態の変化は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
	直接改変等以外	原石山の工事は、既往の営巣地から700m以上の離隔があるが、原石山での工事に伴う建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行により生息環境が変化すると考えられる。

重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。

- クマタカCつがいは、行動圏内における試験湛水に伴う一定期間の冠水により行動圏内の一部が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- なお、関連工事はコアエリア内で実施されないため、生息・繁殖環境の変化しないと考えられる。
- これらのことから、Cつがいの生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。

つがい名	予測の結果	
C	直接 改変	行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲、潜在的な営巣環境及び好適採食地のいずれについても事業による改変は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
	ダム 洪水調節 地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 行動圏内のコアエリア及び繁殖テリトリーの一部(それぞれ22%、0.11%)、最も営巣に適した地域の一部(1.0%)、最も狩場に 適した地域の一部(3.4%)が改変されるが、改変区域外に生息 にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の 変化は小さい</u> と考えられる。なお、 <u>幼鳥の行動範囲は改変さ れない</u> 。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 冠水期間は平均1日程度(最大3日程度)であり、樹種の耐 冠水日数と標高ごとの冠水期間を考慮すると、植生の生育状 態の変化は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
	直接 改変等 以外	関連工事はコアエリア内で実施されないため、 <u>生息・繁殖環 境は変化しない</u> 。

重要な種の保全の観点から
確認位置等は委員限りとし
表示していない。

- クマタカD、Eつがいは、行動圏内が改変されないことから、生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。
- 関連工事はコアエリア内で実施されないため、生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。
- これらのことから、D、Eつがいの生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。

つがい名	予測の結果	
D、E	直接 改変	行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲、潜在的な営巣環境及び好適採食地のいずれも改変の影響を受けないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> 。
	ダム 洪水調節 地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲、潜在的な営巣環境及び好適採食地のいずれも改変の影響を受けないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> 。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 生息環境及び採餌環境は改変の影響を受けないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> 。
	直接 改変等 以外	関連工事はコアエリア内で実施されないため、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> 。

重要な種の保全の観点から
確認位置等は委員限りとし
表示していない。

- クマタカFつがいは、行動圏内における付替道路関連工事の実施に伴う建設機械の稼働により、生息・繁殖環境が変化することで、工事期間中の繁殖率が低下する可能性があると考えられる。
- 直接改変及びダム洪水調節地の環境による生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、Fつがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名	予測の結果	
F	直接改変	行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリーの一部(それぞれ15%、0.08%)、最も営巣に適した地域の一部(0.07%)が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。なお、 <u>最も狩場に適した地域は改変されない</u> 。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリーの一部(それぞれ92%、8.4%)、最も狩場に適した地域の一部(7.0%)が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。なお、 <u>最も繁殖に適した地域は改変されない</u> 。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 冠水期間は平均1日程度(最大3日程度)であり、樹種の耐冠水日数と標高ごとの冠水期間を考慮すると、植生の生育状態の変化は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
	直接改変等以外	関連工事は、巣から700mの範囲で実施された場合、工事に伴う建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行により <u>生息・繁殖環境が変化する可能性がある</u> と考えられる。

重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。

注:Fつがいについては、巣立ち幼鳥が未確認のため、幼鳥の行動範囲は推定されていない。

- クマタカGつがいは、行動圏内における斜面安定対策盛土などの関連工事の実施に伴う建設機械の稼働により、生息・繁殖環境が変化することで、工事期間中の繁殖率が低下する可能性があると考えられる。
- 直接改変及びダム洪水調節地の環境による生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、Gつがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名		予測の結果
G	直接改変	行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリーの一部(それぞれ12%、0.16%)、最も営巣に適した地域の一部(0.60%)、が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。なお、 <u>最も狩場に適した地域は改変されない</u> 。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリーの一部(それぞれ16.4%、20.0%)、最も営巣に適した地域の一部(10.2%)、最も狩場に適した地域の一部(10.9%)が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 冠水期間は平均1日程度(最大3日程度)であり、樹種の耐冠水日数と標高ごとの冠水期間を考慮すると、植生の生育状態の変化は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
	直接改変等以外	関連工事は、巣から700mの範囲で実施された場合、工事に伴う建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行により <u>生息・繁殖環境が変化する可能性がある</u> と考えられる。

重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。

注：Gつがいについては、巣立ち幼鳥が未確認のため、幼鳥の行動範囲は推定されていない。

- クマタカHつがいは、行動圏内における付替道路関連工事の実施に伴う建設機械の稼働により、生息・繁殖環境が変化することで、工事期間中の繁殖率が低下する可能性があると考えられる。
- 直接改変及びダム洪水調節地の環境による生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、Hつがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名		予測の結果
H	直接改変	行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリーの一部(それぞれ0.03%、0.06%)、最も狩場に適したエリアの一部(20%)が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。なお、最も営巣に適した地域は改変されない。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリーの一部(それぞれ30%、30%)、最も狩場に適した地域の一部(7.3%)が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。なお、最も営巣に適した地域は改変されない。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 冠水期間は平均1日程度(最大3日程度)であり、樹種の耐冠水日数と標高ごとの冠水期間を考慮すると、植生の生育状態の変化は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
	直接改変等以外	関連工事は、既往の営巣地からの700m以上の離隔があるが、工事に伴う建設機械の稼働に伴う騒音等の発生、作業員の出入り及び工事用車両の運行により <u>生息・繁殖環境が変化する可能性がある</u> と考えられる。

重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。

注:Hつがいについては、巣立ち幼鳥が未確認のため、幼鳥の行動範囲は推定されていない。

- クマタカIつがいは、行動圏内における試験湛水に伴う一定期間の冠水より行動圏内の一部が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- なお、関連工事はコアエリア内で実施されないため、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、Iつがいの生息・繁殖環境は維持されると考えられる。

つがい名		予測の結果
I	直接改変	行動圏内のコアエリアの一部(0.08%)が改変されるが、は改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。なお、 <u>繁殖テリトリー、幼鳥の行動範囲、潜在的な営巣環境及び好適採食地のいずれも改変されない。</u>
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 行動圏内のコアエリア、繁殖テリトリーの一部(それぞれ1.5%、0.09%)が改変されるが、改変区域外に生息にとって重要な環境が残されることから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。なお、 <u>潜在的な営巣環境及び好適採食地のいずれも改変されない。</u>
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 冠水期間は平均1日程度(最大3日程度)であり、樹種の耐冠水日数と標高ごとの冠水期間を考慮すると、植生の生育状態の変化は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
	直接改変等以外	関連工事は、幼鳥の行動範囲内で実施されないため、 <u>生息・繁殖環境は変化しない。</u>

重要な種の保全の観点から確認位置等は委員限りとし表示していない。

○クマタカA、B、F、G及びHつがいについて、生息・繁殖環境の変化により、繁殖成功率の低下及び低下する可能性が考えられることから、工事期間中に環境保全措置等を実施することとした。

予測の結果	環境保全措置（案）	環境保全措置以外の事業者による取組み（案）	評価の結果
生態系上位性（クマタカ）のA、Bつがいは工事期間中に繁殖成功率が低下すると考えられる。 F、G及びHつがいは工事期間中に繁殖成功率が低下する可能性があると考えられる。	a. 工事実施時期の配慮 繁殖活動に影響を与える時期には必要に応じて工事を一時中断する。	・残存する生息環境の攪乱に対する配慮（工事関係者の工事区域周辺部への立ち入りの制限） ・森林伐採に対する配慮（必要以上の伐採は行わない、伐採は計画的、段階的に行う） ・夜間照明の視覚的配慮（クマタカの営巣地方向へ向けない、光線の拡散防止等） ・生息・繁殖状況の監視とその結果への対応（繁殖状況調査等を随時実施し、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる） ・環境保全に関する教育・周知等（事関係者への教育、周知及び徹底） ※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。	クマタカについて調査・予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置として、工事実施時期の配慮、建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制、作業員の出入り・工事用車両の運行に対する配慮、コンディショニングの実施等の検討を行った。また、環境保全措置以外の取組みとして、生息及び繁殖状況の監視等を行うこととした。これにより上位性・陸域に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されていると判断する。
	b. 建設機械の稼動に伴う騒音等の抑制 低騒音型・低振動型建設機械を採用する。 低騒音及び低振動の工法を採用する。		
	c. 作業員の出入り、工事用車両の運行に対する配慮 作業員や工事用車両が営巣地付近に不必要に立ち入らないよう制限する。 車両、服装の色及び材質に配慮する。		
	d. コンディショニングの実施 繁殖活動に影響を与える時期に工事を実施する場合、着手時に対象工種のインパクトの強度を徐々に高める等、その刺激に馴らす。具体的な実施方法については、専門家の指導・助言を得ながら対応する。		

2.3.4 上位性（河川域）

調 査

- ヤマセミ、カワセミ、カワガラスの生態、分布、生息の状況及び
生息・繁殖環境の状況

予 測

■工事の実施（工事中）

- ①直接改変（土地の改変など生息環境の直接的な改変）
- ②ダム洪水調節地の環境（試験湛水に伴う一定期間の冠水による環境の変化）
- ③直接改変等以外※
（建設機械の稼働等、水質の変化、流況の変化、河川の連続性の変化）

■土地又は工作物の存在及び供用（存在供用）

- ①直接改変（土地の改変など生息環境の直接的な改変）
- ②ダム洪水調節地の環境（洪水調節に伴う一時的な冠水に伴う環境の変化）
- ③直接改変等以外※
（水質の変化、流況の変化、河床の変化、河川の連続性の変化）

環境保全措置等**事後調査**

※必要に応じ実施

評 価

※直接改変等以外とは、直接改変及びダム洪水調節地の環境以外の項目のことである。

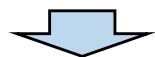
(2) 予測の手法

◆予測地域

ヤマセミ、カワセミ、カワガラスの生息状況を踏まえ、概ね川辺川の流水型ダム集水域及びその周辺の区域

◆注目種の選定

- ・食物連鎖の上位に位置する種
✓食物連鎖の上位に位置
- ・事業実施区域及びその周辺への依存度が高い種
✓魚類を主要な餌とし、河川に依存
✓河川域周辺で繁殖
✓年間を通じて生息
- ・調査すべき情報が得やすい種
✓狩りに関するデータが得やすい
✓巣の位置を把握しやすい

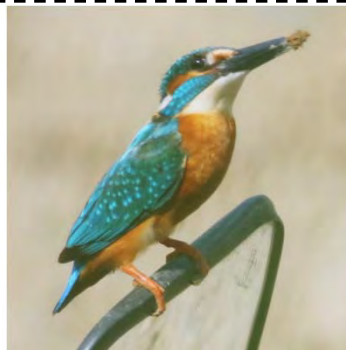


主に魚類を餌とし、つがいが分布するヤマセミ、カワセミ、カワガラスを選定

事業実施区域及びその周辺にヤマセミ14つがい、カワセミ30つがい、カワガラス63つがいが生息



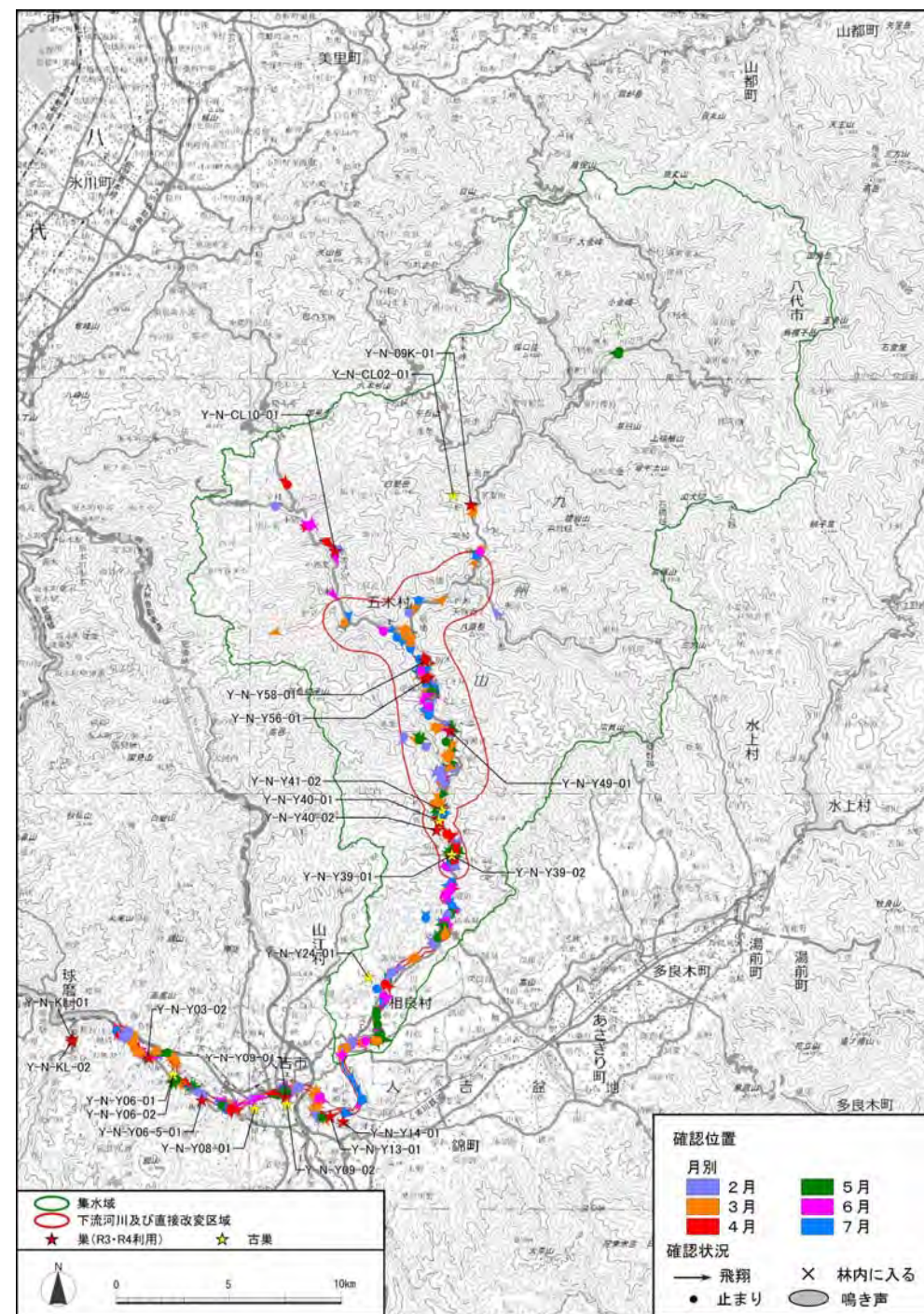
ヤマセミ1つがい成鳥雄

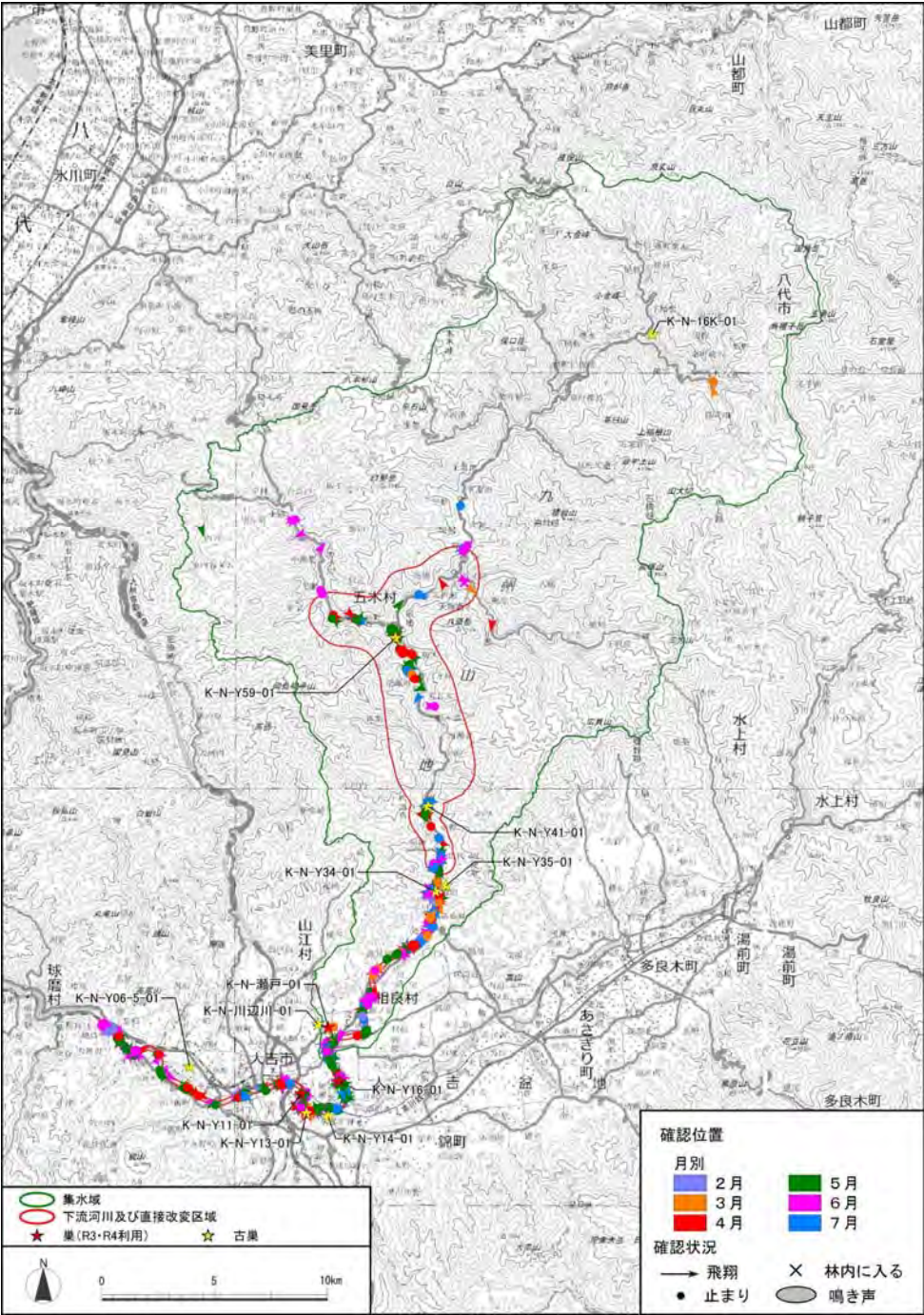


カワセミ1つがい 成鳥雄

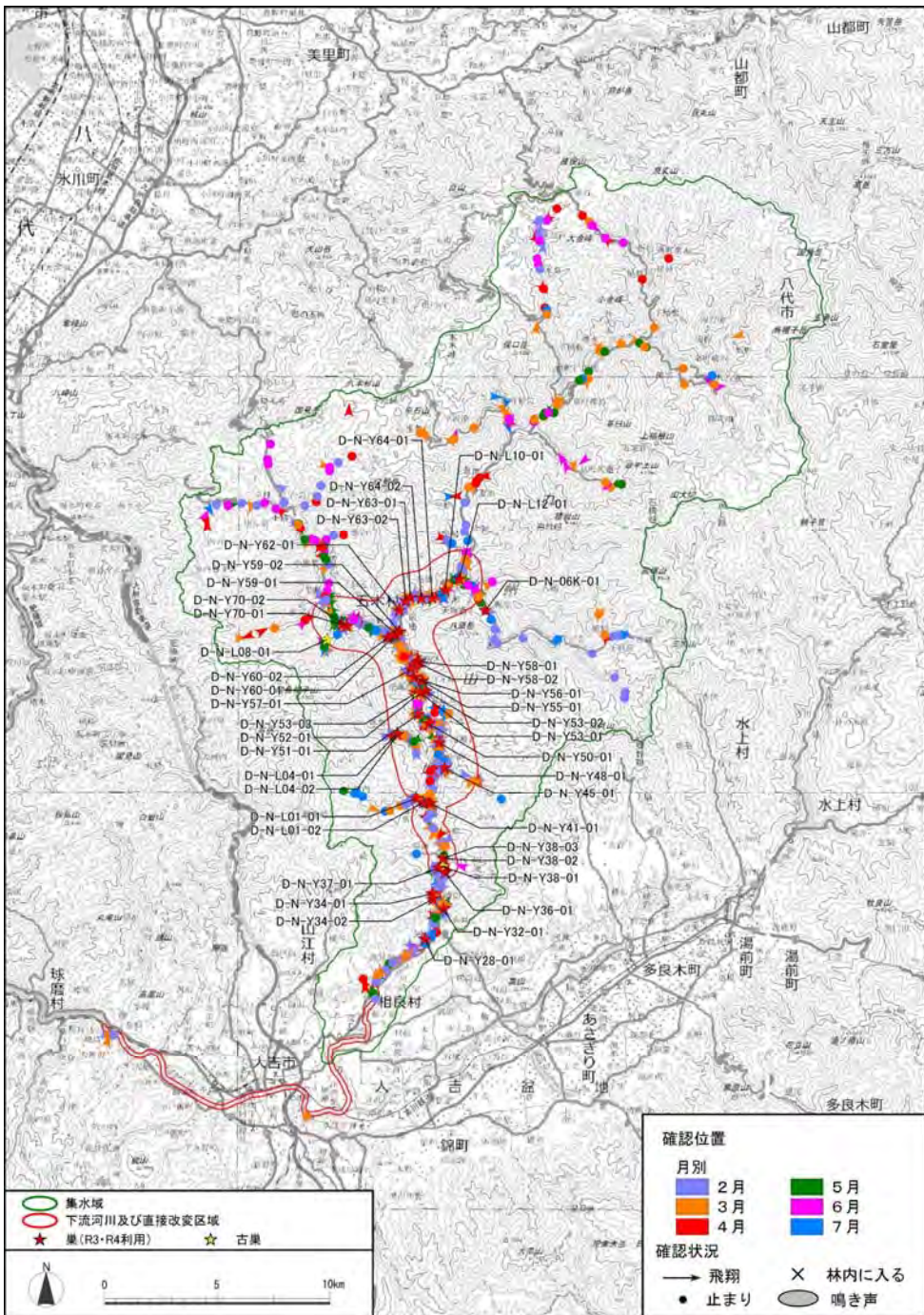


カワガラス成鳥・性別不明



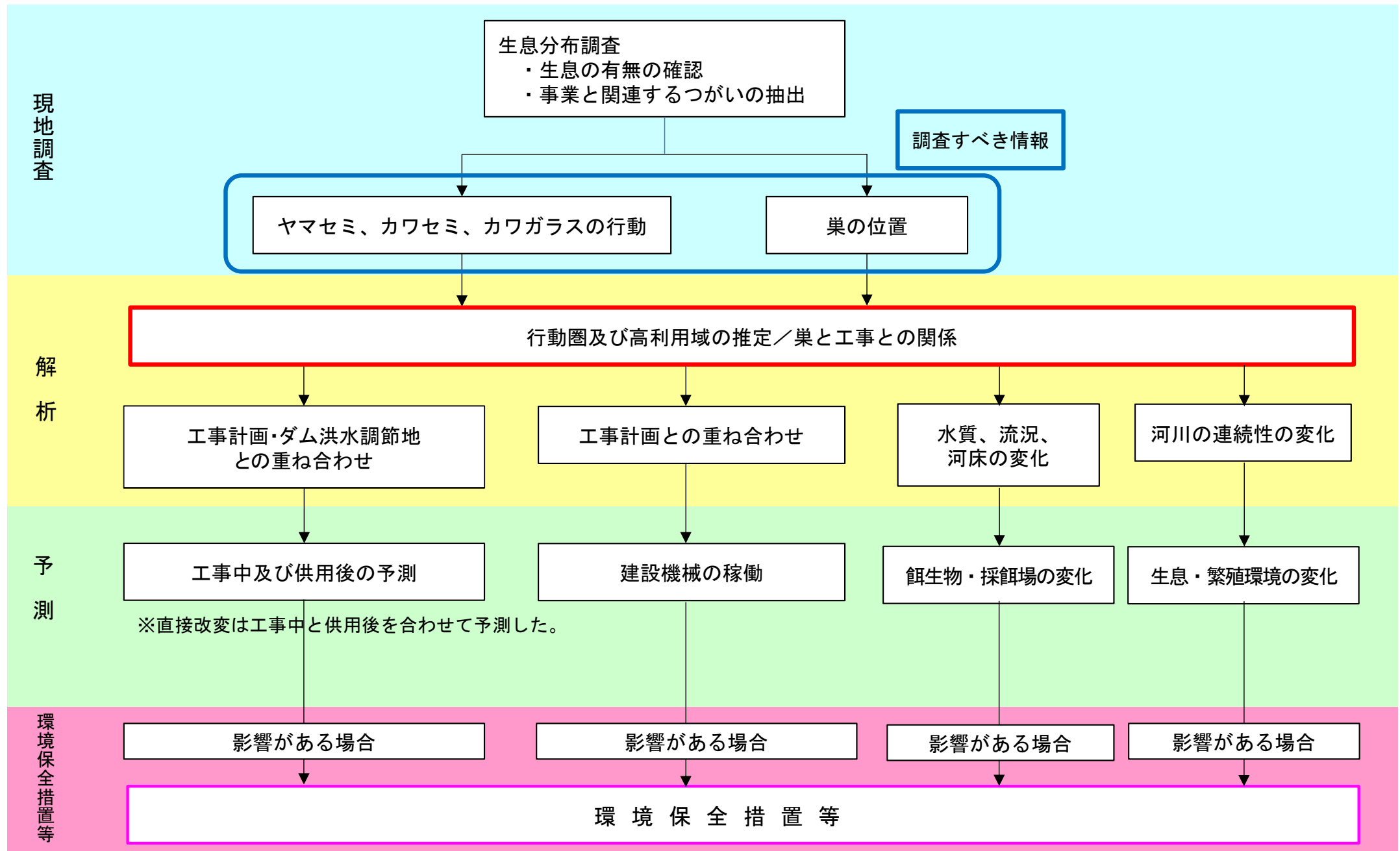


事業地周辺におけるカワセミの確認状況

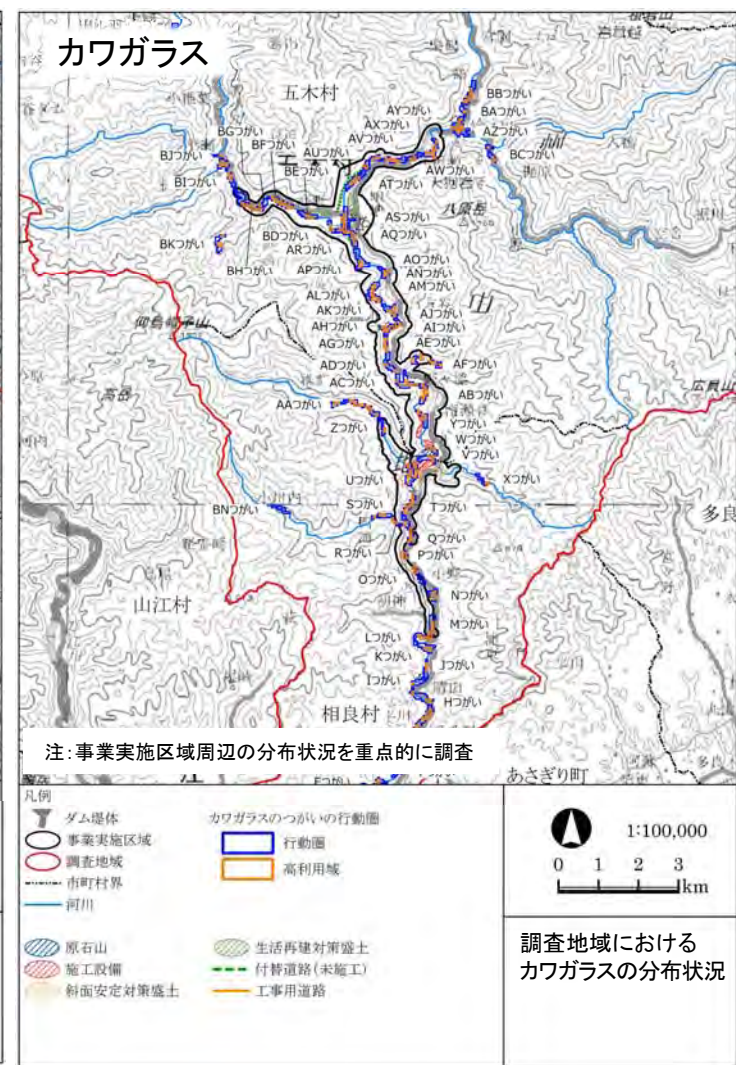
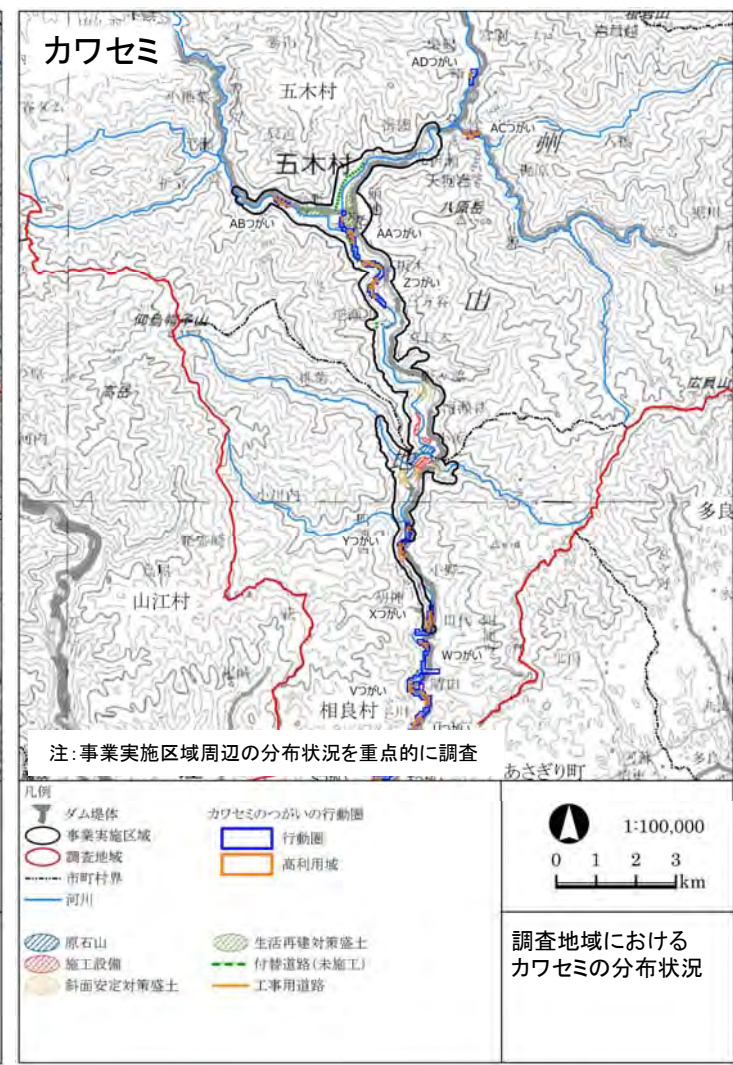
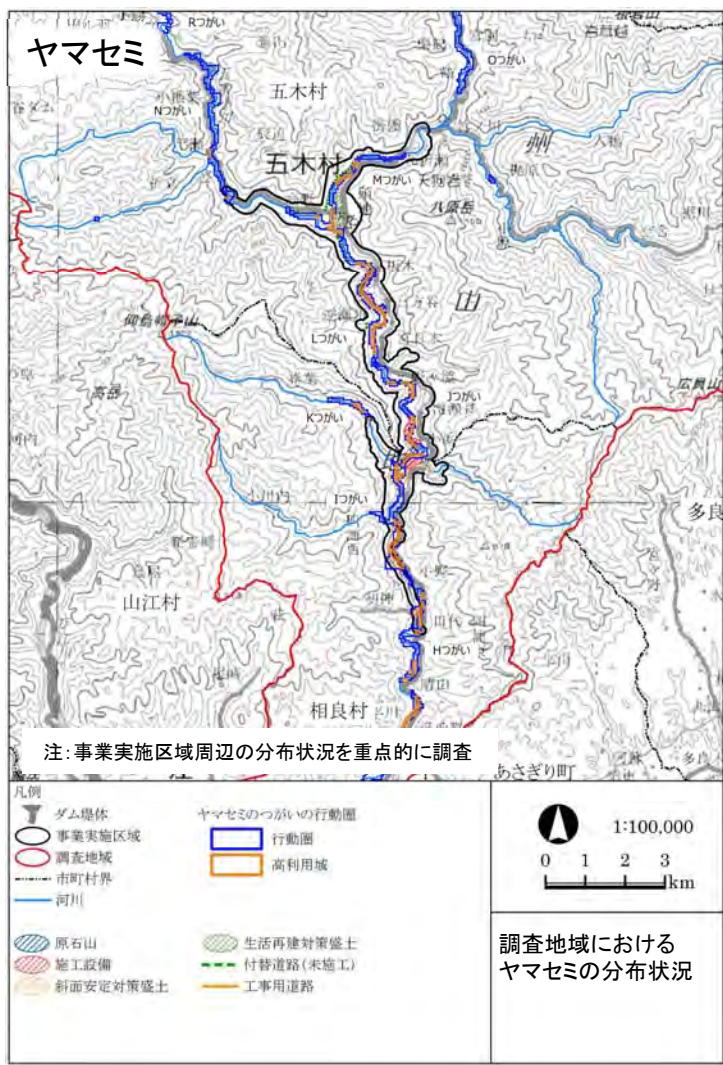


事業地周辺におけるカワガラスの確認状況

◆調査、解析、予測、環境保全措置等及び影響評価の流れ

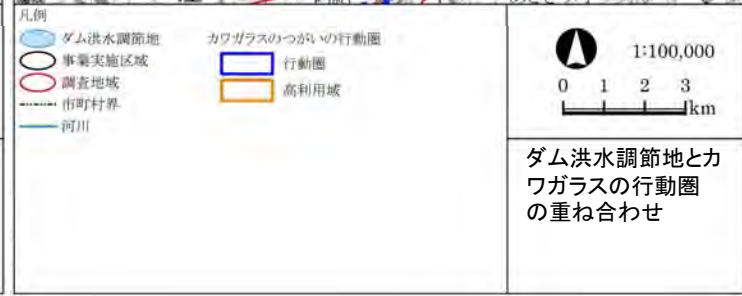
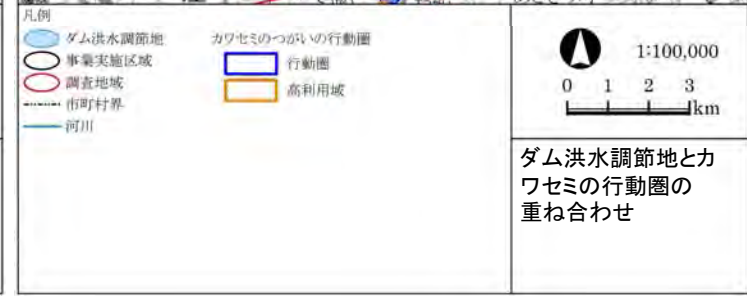
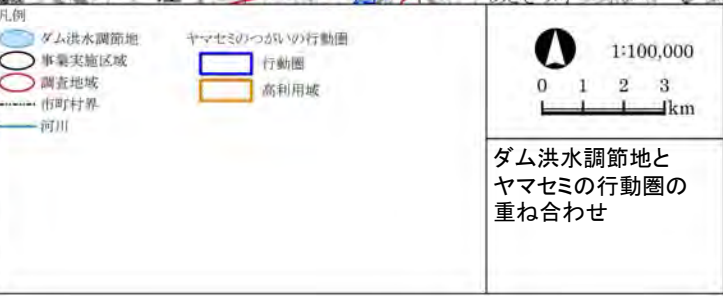
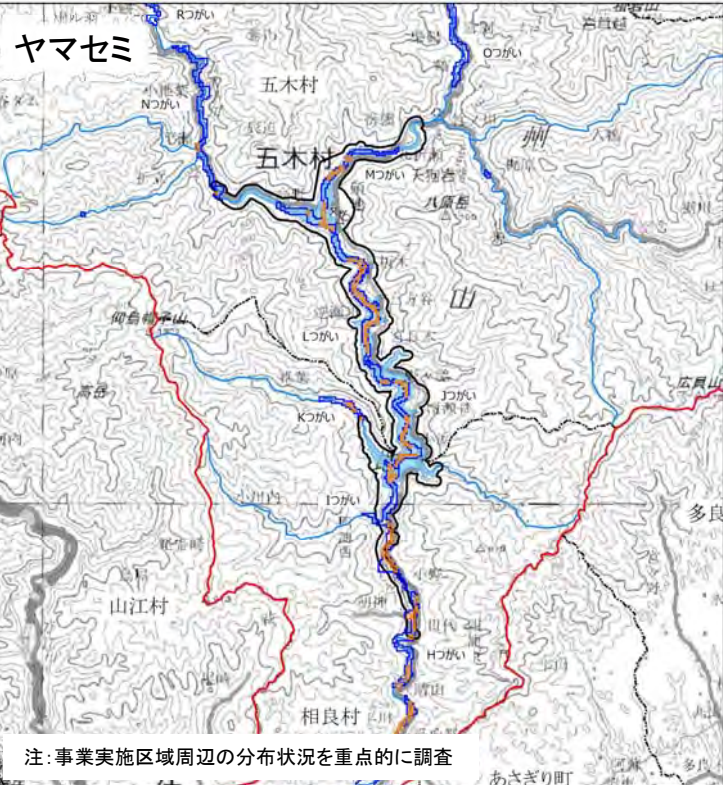


- ◆主要な生息環境に基づく予測
- ①ヤマセミ、カワセミ、カワガラスの行動圏及び高利用域を推定し、面積を算出
- ②事業計画と①で推定した行動圏及び高利用域を重ね合わせ、事業の実施により改変される面積を算出
- ③事業による改変率を②/①により算出し、改変率の大きさから事業による影響を予測



◆主要な生息環境に基づく予測

- ①ヤマセミ、カワセミ、カワガラスの行動圏及び高利用域を推定し、面積を算出
- ②ダム洪水調節地と①で推定した行動圏及び高利用域を重ね合わせ、試験湛水に伴う一定期間の貯水及び洪水調節に伴う一時的な貯水により改変される面積を算出
- ③試験湛水、洪水調節による改変率をそれぞれ②/①により算出し、改変率の大きさから影響を予測



(2) 予測の手法 ③直接改変等以外

【工事の実施】

◆建設機械の稼働等に伴う生息環境の変化

- ・作業員の出入りや車両の通行、騒音等の発生による生息環境の攪乱に伴うヤマセミ、カワセミ、カワガラスの生息・繁殖への影響を予測

【工事の実施・土地または工作物の存在及び供用】

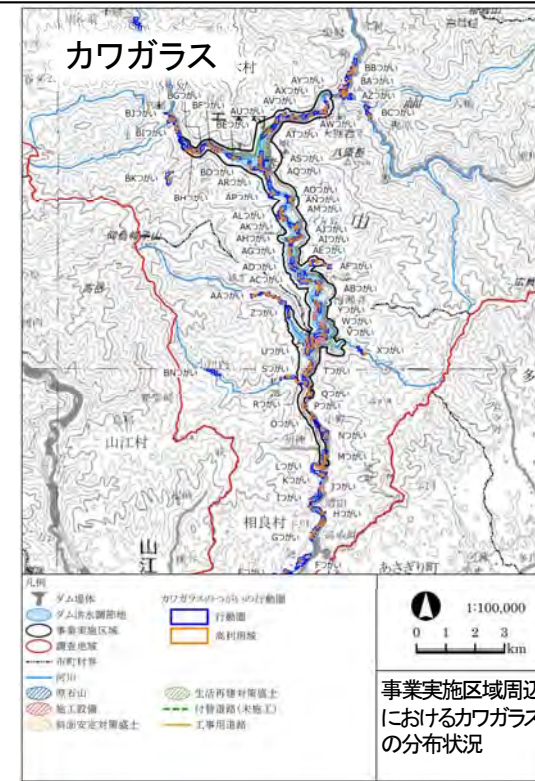
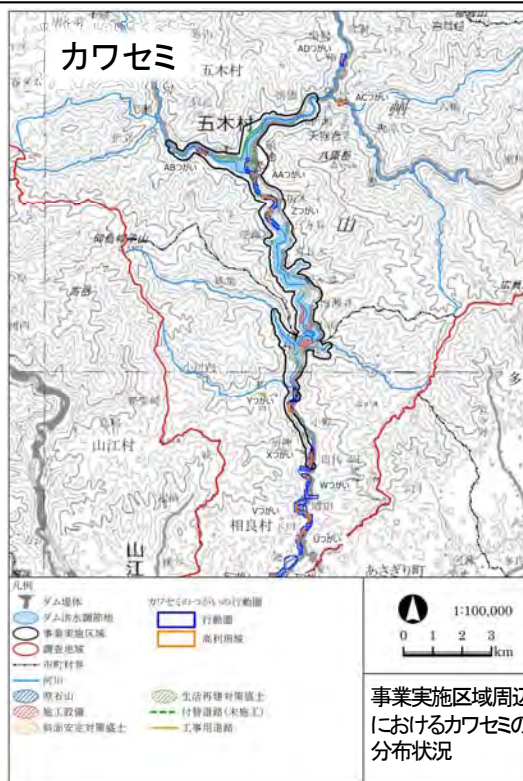
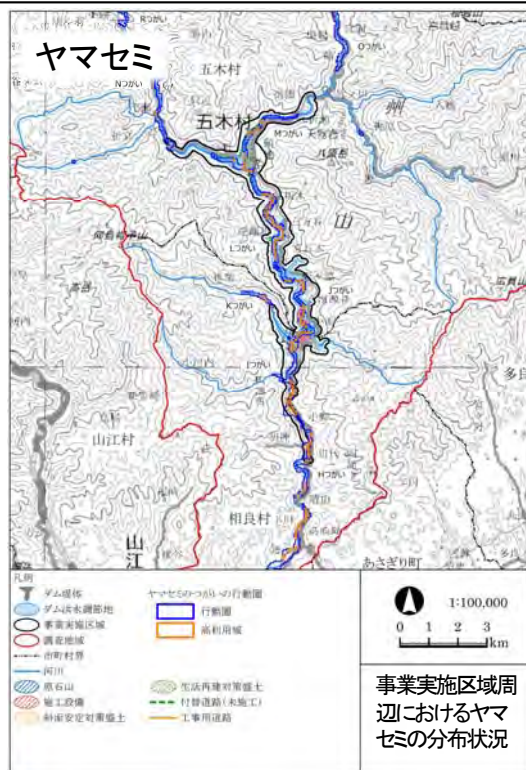
◆河川の連続性の変化による生息環境の変化

- ・推定した行動圏内と事業計画を重ね合わせ、移動に変化を与える構造物の有無よりヤマセミ、カワセミ、カワガラスの移動性への影響を予測

【工事の実施・土地または工作物の存在及び供用】

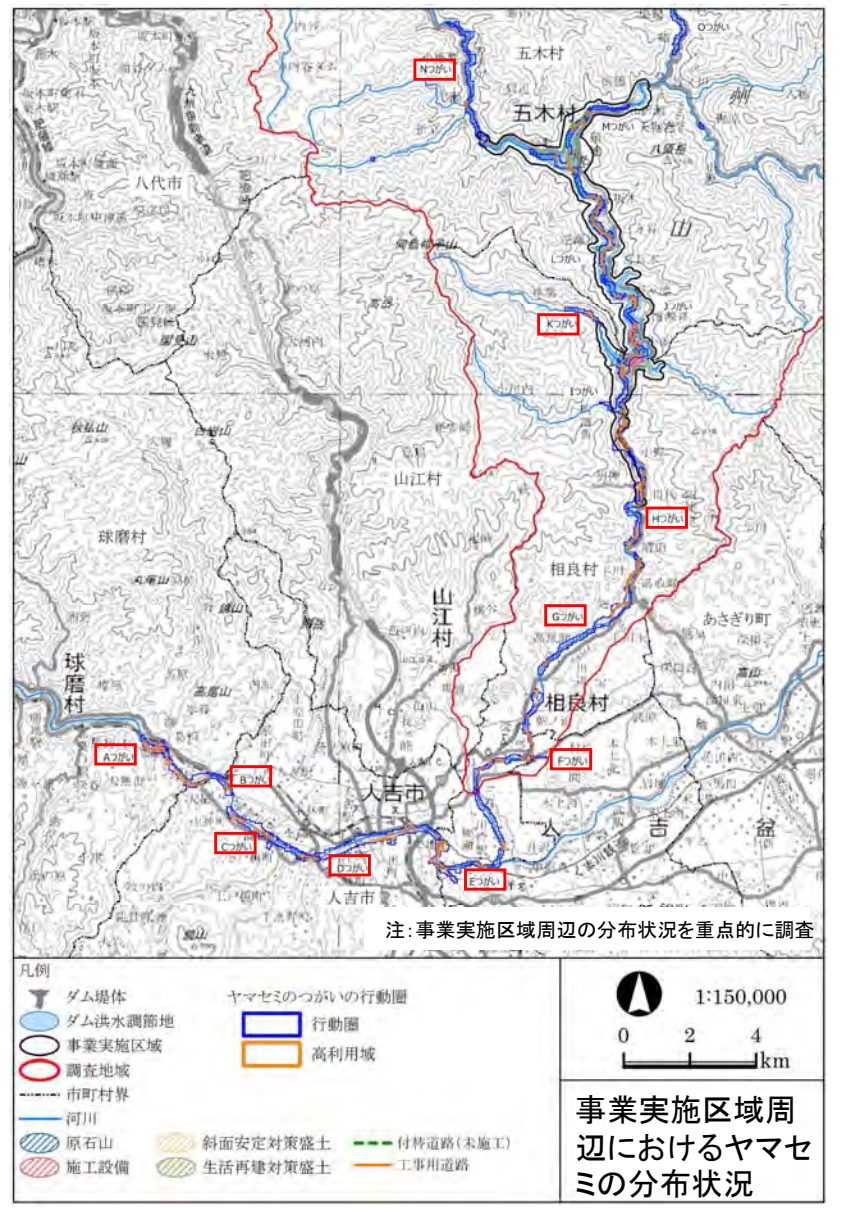
◆水質、流況、河床の変化による生育環境の変化

- ・水質、流況、河床の変化に伴う注目種の餌生物に対する影響の程度から、注目種への影響を予測



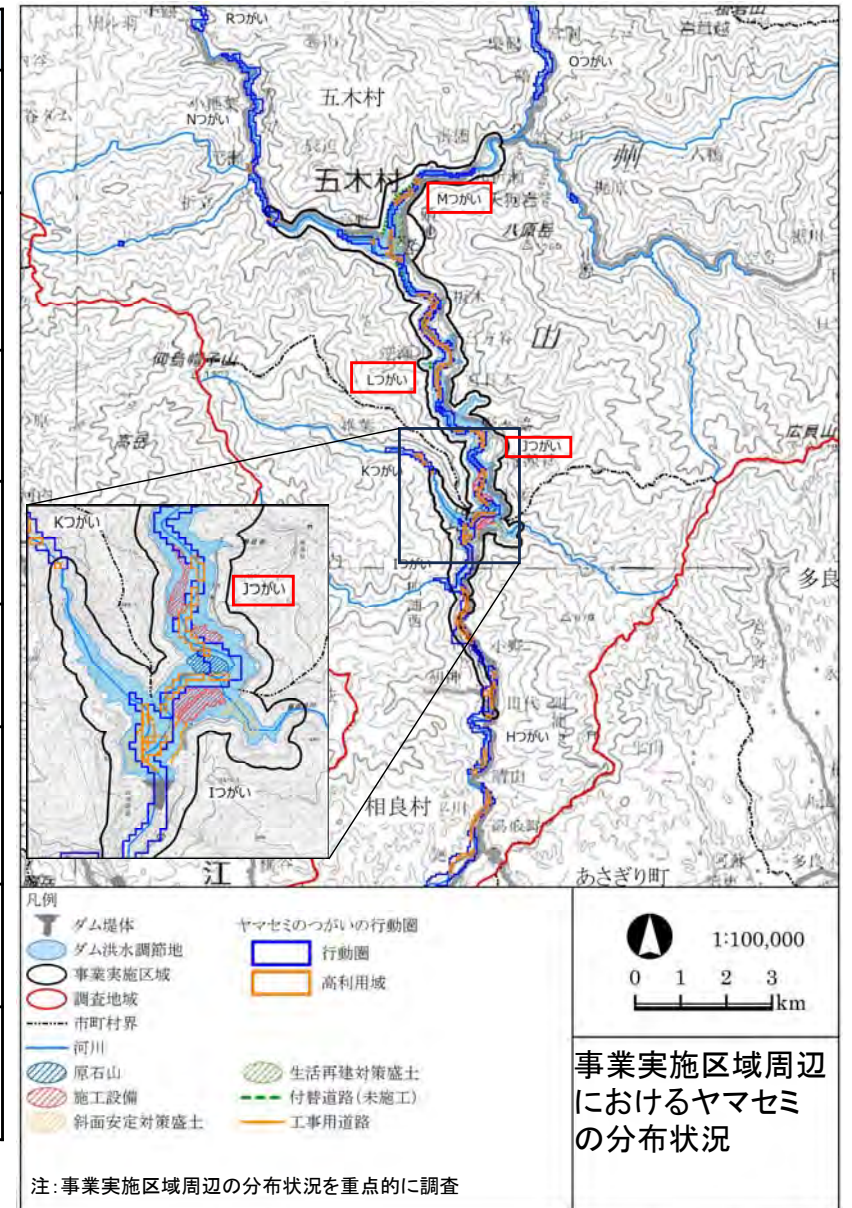
○10つがいの行動圏内は改変されず、関連工事も実施されないことから生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。
○水質、流況、河床及び河川の連続性の変化による影響は小さいことから生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
○これらのことから、10つがいの生息・繁殖環境は維持されると考えられる。

つがい名	予測の結果	
A、B、C、D、 E、F、G、H、 K、N (10つがい)	直接 改変	○行動圏内は改変されないことから、 <u>生息・繁殖環境は維持</u> され则认为られる。
	ダム洪水 調節地 の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 ○行動圏内はダム洪水調節地に含まれないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 ○行動圏内はダム洪水調節地に含まれないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
	直接改 変等以 外	【建設機械の稼働(工事中)】 ○行動圏内で関連の工事は実施されないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
		【水質の変化(工事中・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○水質の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【流況の変化(工事中(試験湛水中)・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○流況の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【河床の変化(供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○河床の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【河川の連続性の変化(工事中・供用後)】 ○行動圏内にダム堤体は位置しないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。



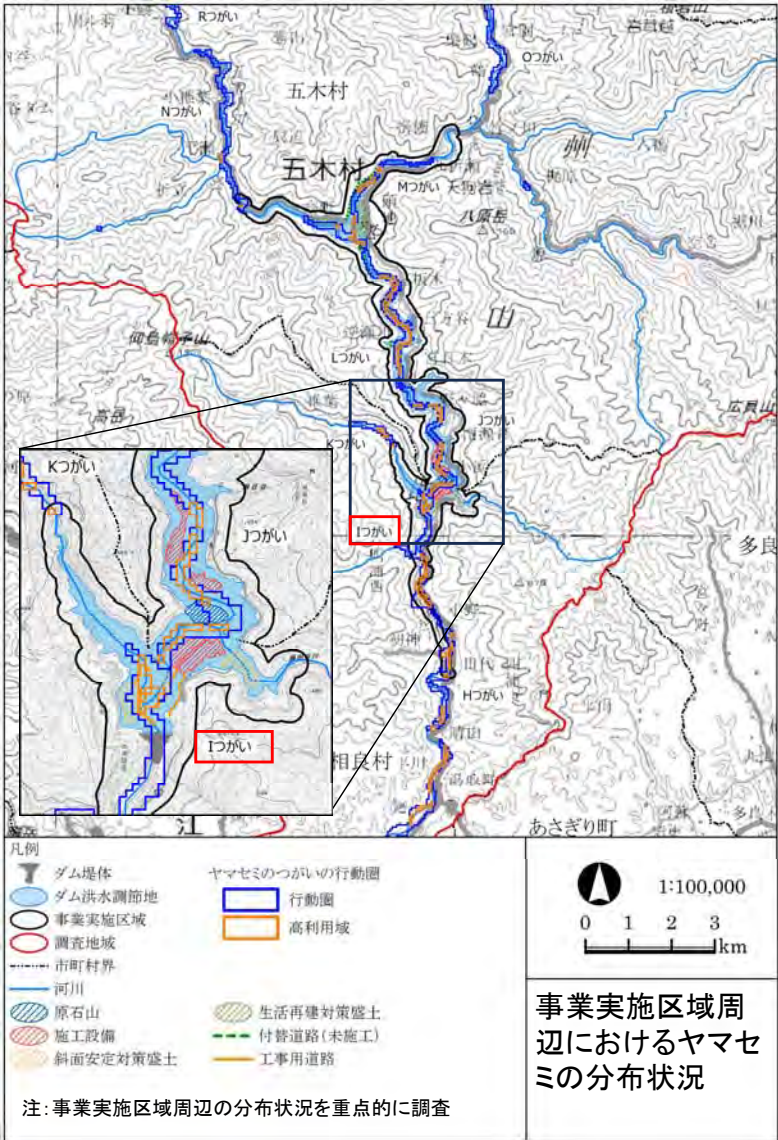
- 3つがいは試験湛水に伴う一定期間の冠水により行動圏が改変され、さらに関連工事の実施に伴う建設機械等の稼働により、生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
- 直接改変による改変は小さく、水質、流況、河床及び河川の連続性の変化による影響は小さいことから生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、3つがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名	予測の結果	
J、L、M (3つがい)	直接改変	○行動圏の一部(J:26.7%、L:2.2%、M:11.8%)が改変区域と重複しているが、主要な生息範囲は改変されないことから生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 ○行動圏の全てがダム洪水調節地と重複し、確認されている営巣地はいずれもダム洪水調節地内に位置していることから、生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 ○冠水期間が平均1日程度であり、生息環境の変化による影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
	直接改変等以外	【建設機械の稼働(工事中)】 ○行動圏内で関連工事の一部が実施され、工事に伴う建設機械等の稼働により生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
		【水質の変化(工事中・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○水質の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【流況の変化(工事中(試験湛水中)・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○流況の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【河床の変化(供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○河床の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【河川の連続性の変化(工事中・供用後)】 ○行動圏内にダム堤体は位置しないことから、生息・繁殖環境の変化しないと考えられる。



- 1つがい、ダム堤体等の関連工事の実施に伴う建設機械等の稼働により、生息・繁殖環境が変化すると考えられる。さらに、ダム堤体により飛翔ルートや行動圏が変化すると考えられる。
- 直接改変による改変は小さく、水質、流況及び河床の変化による影響は小さいことから生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、1つがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名		予測の結果
I (1つがい)	直接改変	○行動圏の一部(19.3%)が改変区域と重複しているが、主要な生息範囲は改変されないことから生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 ○行動圏の一部(24.5%)がダム洪水調節地と重複しているが、主要な生息範囲は改変されないことから生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 ○冠水期間が平均1日程度であり、生息環境の変化による影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
	直接改変等以外	【建設機械の稼働(工事中)】 ○行動圏内で関連工事を実施されることから、生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
		【水質の変化(工事中・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○水質の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【流況の変化(工事中(試験湛水中)・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○流況の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【河床の変化(供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○河床の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【河川の連続性の変化(工事中・供用後)】 ○行動圏内にダム堤体が位置することから飛翔ルート、行動圏が変化すると考えられる。



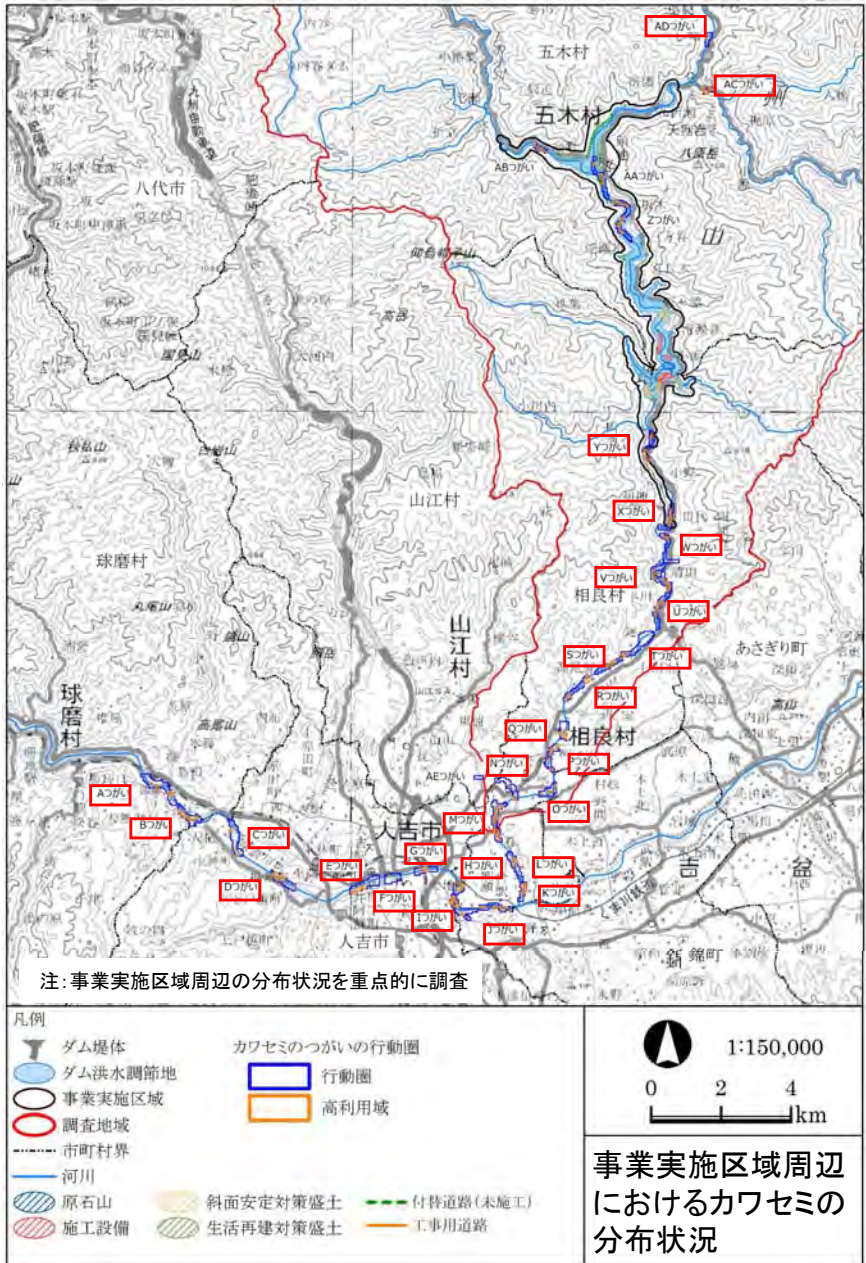
(4) 環境保全措置等及び評価の結果(ヤマセミ)

○ヤマセミ4(I、J、L、M)つがいについて、生息・繁殖環境の変化及び河川の連続性の変化により、工事期間中及び供用後に環境保全措置等を実施することとした。

予測の結果	環境保全措置（案）	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
生態系(上位性・河川域:ヤマセミ4(I、J、L、M)つがい)は生息・繁殖環境が変化すると考えられる。	a.工事実施時期の配慮 繁殖活動に影響を与える時期には必要に応じて工事を一時中断する。	◆生態系（上位性・河川域）に対して、環境影響をより軽減するための対応として、以下の対応を行う。 ・既設のヤマセミ人工巢の維持管理 （過去に設置したヤマセミの人工巢（121穴）について必要に応じて維持管理を実施） ・環境保全に関する教育・周知等 （工事関係者への教育、周知及び徹底） ※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。	ヤマセミについて調査・予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置として工事実施時期の配慮、建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制、作業員の出入り・工事用車両の運行に対する配慮、コンディショニングの実施等の検討を行った。また、環境保全措置以外の事業者による取組みとして、人工巢の維持管理等を行うこととした。これにより上位性・河川域に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されていると判断する。
	b.建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制 低騒音型・低振動型建設機械を採用する。 低騒音及び低振動の工法を採用する。		
	c.作業員の出入り、工事用車両の運行に対する配慮 作業員や工事用車両が営巣地付近に不必要に立ち入らないよう制限する。		
	d.コンディショニングの実施 繁殖活動に影響を与える時期に工事を実施する場合、着手時に対象工種のインパクトの強度を徐々に高める等、その刺激に馴らす。具体的な実施方法については、専門家の指導・助言を得ながら対応する。		
	e.生息・繁殖状況の監視とその結果への対応（ダム上下流河川） 工事の実施前、実施期間中及び供用後にダム上下流河川におけるヤマセミの繁殖・生息状況等の監視し、監視結果を踏まえて対応する。		
ヤマセミつがいの飛翔ルート及び行動圏が変化すると考えられる。	生息・繁殖状況の監視とその結果への対応（ダム堤体周辺） 工事中及び供用後にダム堤体周辺におけるヤマセミの繁殖・生息状況について監視を行い、その結果について対応を行う。		

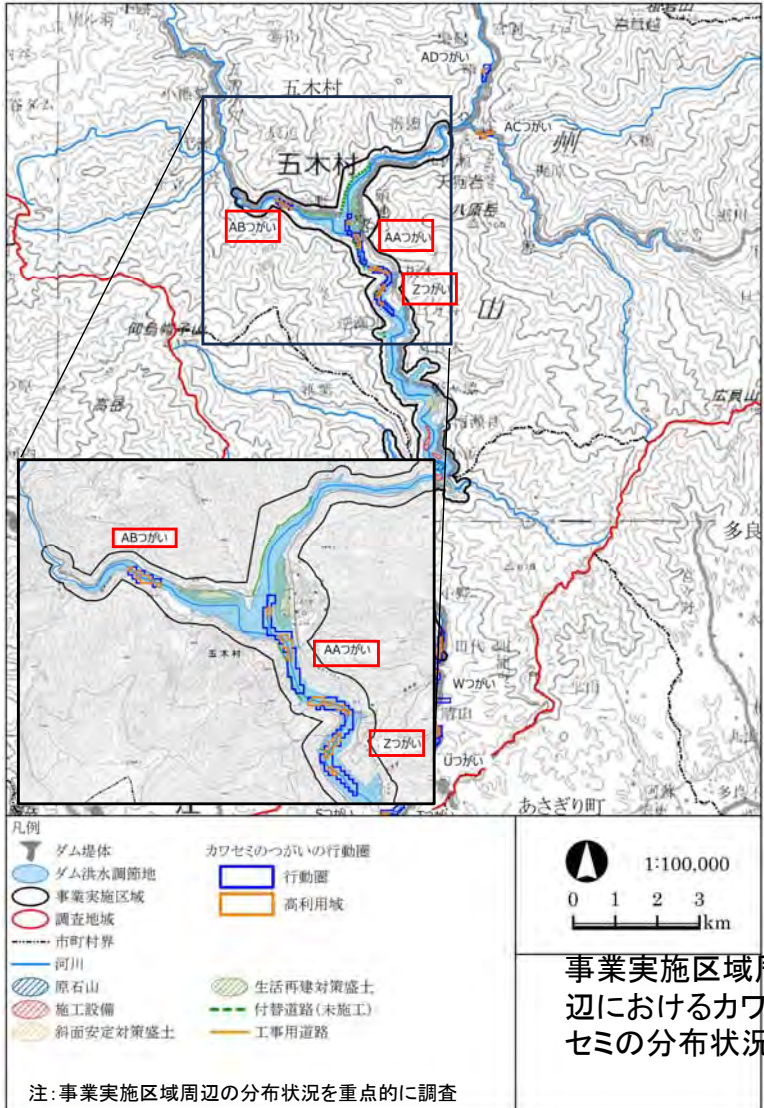
- 27つがいの行動圏内は改変されず、関連工事も実施されないことから生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。
- 水質、流況、河床及び河川の連続性の変化による影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、27つがいの生息・繁殖環境は維持されると考えられる。

つがい名	予測の結果	
A、B、C、D、 E、F、G、H、I、 J、K、L、M、 N、O、P、Q、 R、S、T、U、 V、W、X、Y、 AC及びAD (27つがい)	直接改変	○行動圏内は改変されないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 ○行動圏内はダム洪水調節地に含まれないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 ○行動圏内はダム洪水調節地に含まれないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
	直接改変等以外	【建設機械の稼働(工事中)】 ○行動圏内で関連の工事は実施されないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
		【水質の変化(工事中・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○水質の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【流況の変化(工事中(試験湛水中)・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○流況の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【河床の変化(供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○河床の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【河川の連続性の変化(工事中・供用後)】 ○行動圏内にダム堤体は位置しないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。



- 3つがい、試験湛水に伴う一定期間の冠水により行動圏内が改変され、そのうち2つがいは関連工事の実施に伴う建設機械等の稼働により、生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
- 直接改変による改変は小さく、水質、流況、河床及び河川の連続性の変化による影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、3つがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名	予測の結果	
Z、AA、AB (3つがい)	直接改変	○Z及びAA(2つがい)については、行動圏の一部(Z38%、AA103%)が改変区域と重複しているが、主要な生息範囲は改変されないことから生息・繁殖環境は維持されると考えられる。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 ○行動圏(Z: 100%、AA: 100%、AB: 94.7%)がダム洪水調節地と重複していることから、生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 ○冠水期間が平均1日程度であり、生息環境の変化による影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
	直接改変等以外	【建設機械の稼働(工事中)】 ○Z及びAA(2つがい)については、行動圏内で関連の工事の一部が実施されることから、生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
		【水質の変化(工事中・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○水質の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【流況の変化(工事中(試験湛水中)・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○流況の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【河床の変化(供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○河床の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【河川の連続性の変化(工事中・供用後)】 ○行動圏内にダム堤体は位置しないことから、生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。

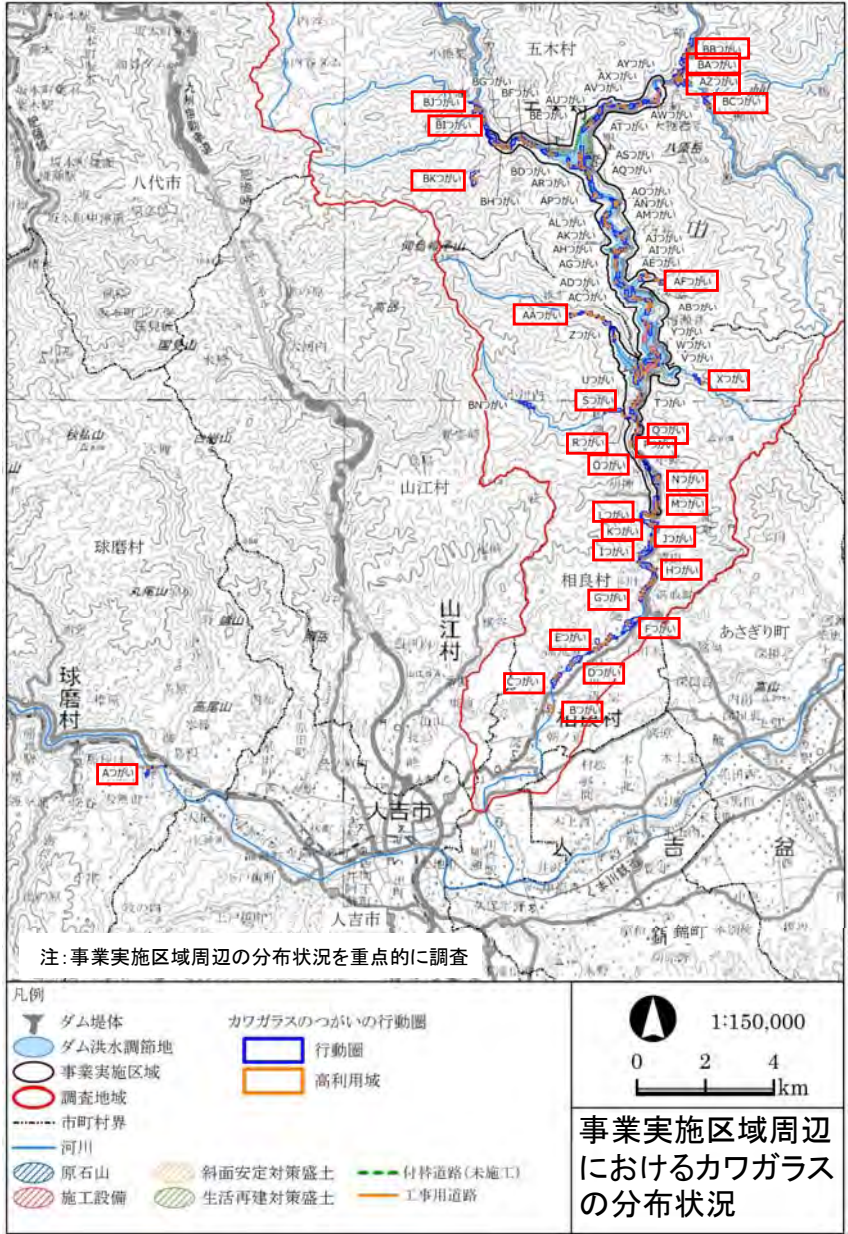


○カワセミ3(Z、AA、AB)つがいについて、生息・繁殖環境の変化により、工事期間中及び供用後に環境保全措置等を実施することとした。

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
生態系河川域(上位性・カワセミ3(Z、AA、AB)つがい)は生息・繁殖環境が変化すると考えられる。	a.工事実施時期の配慮 繁殖活動に影響を与える時期には必要に応じて工事を一時中断する。	◆生態系(上位性・河川域)に対して、環境影響をより軽減するための対応として、以下の対応を行う。 ・既設のカワセミ人工巢の維持管理 (過去に設置したヤマセミの人工巢(121穴)についてカワセミによる利用も想定して、必要に応じて維持管理を実施) ・環境保全に関する教育・周知等 (工事関係者への教育、周知及び徹底) ※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。	カワセミについて調査・予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置として工事実施時期の配慮、建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制、作業員の出入り・工事用車両の運行に対する配慮、コンディショニングの実施等の検討を行った。また、環境保全措置以外の事業者による取組みとして、人工巢の維持管理等を行うこととした。これにより上位性・河川域に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されていると判断する。
	b.建設機械の稼動に伴う騒音等の抑制 低騒音型・低振動型建設機械を採用する。 低騒音及び低振動の工法を採用する。		
	c.作業員の出入り、工事用車両の運行に対する配慮 作業員や工事用車両が営巣地付近に不必要に立ち入らないよう制限する。		
	d.コンディショニングの実施 繁殖活動に影響を与える時期に工事を実施する場合、着手時に対象工種のインパクトの強度を徐々に高める等、その刺激に馴らす。具体的な実施方法については、専門家の指導・助言を得ながら対応する。		
	e.生息・繁殖状況の監視(ダム上下流河川) 工事の実施前、実施期間中及び供用後にダム上下流河川におけるカワセミの繁殖・生息状況等の監視し、監視結果を踏まえて対応する。		

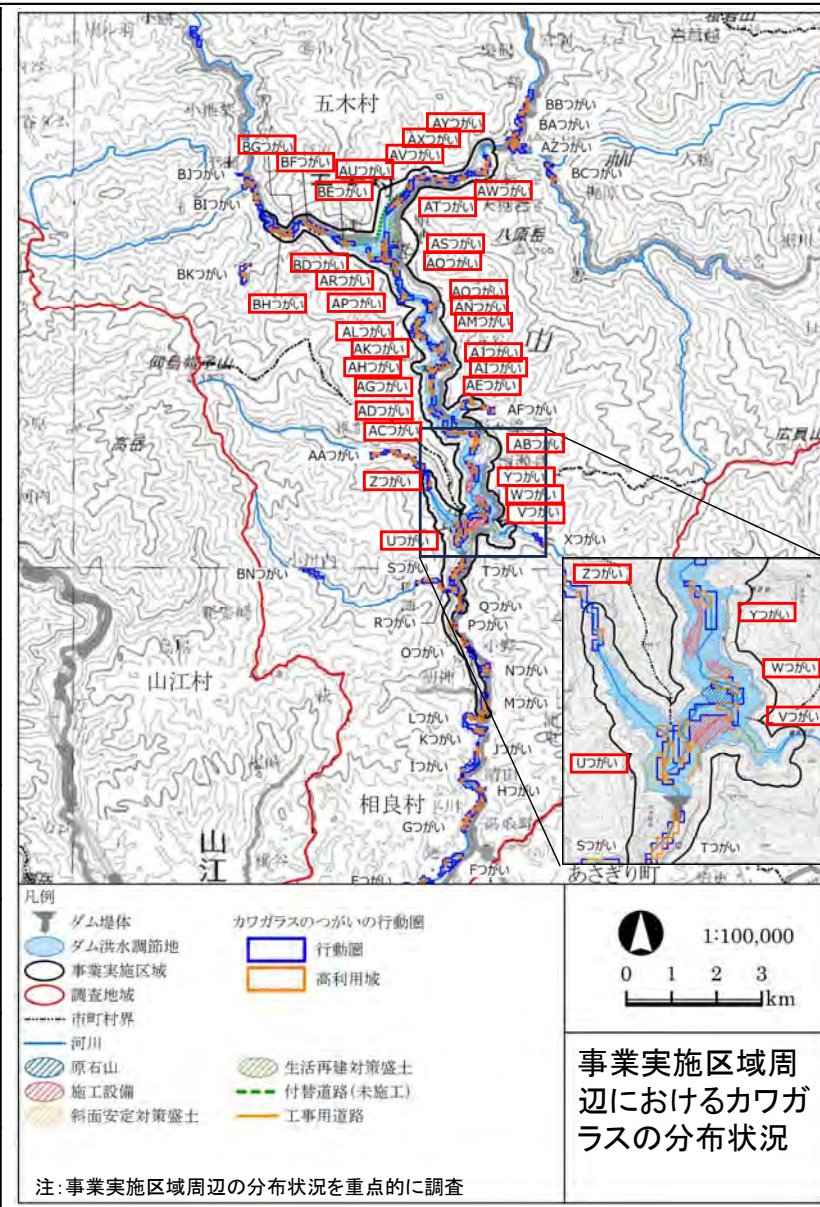
- 29つがいの行動圏内は改変されず、関連工事も実施されないことから生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。
- 水質、流況、河床及び河川の連続性の変化による影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、29つがいの生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。

つがい名	予測の結果	
A、B、C、D、 E、F、G、H、I、 J、K、L、M、N、 O、P、Q、R、 S、X、AA、AF、 AZ、BA、BB、 BC、BI、BJ及 びBK (29つがい)	直接改変	○行動圏内は改変されないことから、 <u>生息・繁殖環境は維持され</u> と考えられる。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 ○行動圏内はダム洪水調節地に含まれないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 ○行動圏内はダム洪水調節地に含まれないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
	直接改変等以外	【建設機械の稼働(工事中)】 ○行動圏内で関連の工事は実施されないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。
		【水質の変化(工事中・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○水質の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【流況の変化(工事中(試験湛水中)・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○流況の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【河床の変化(供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○河床の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さい</u> と考えられる。
		【河川の連続性の変化(工事中・供用後)】 ○行動圏内にダム堤体は位置しないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しない</u> と考えられる。



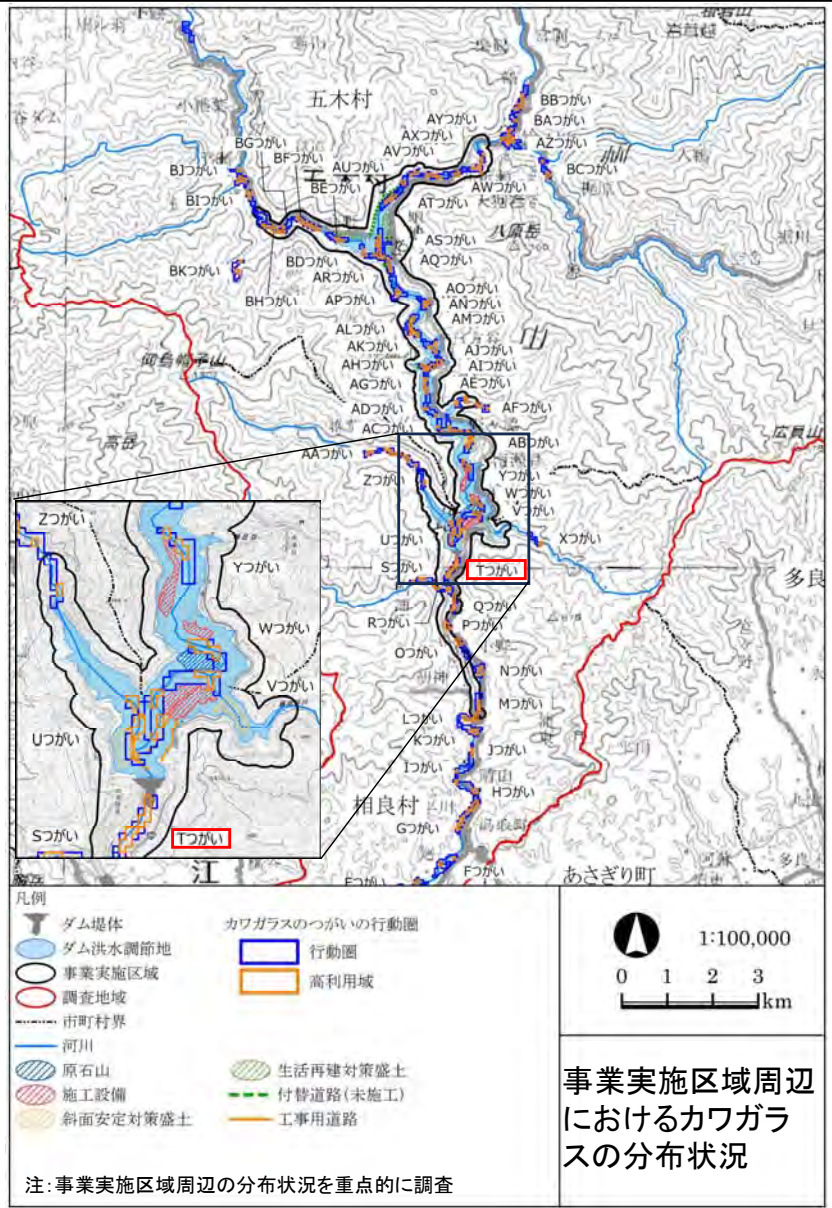
- 33つがいは直接改変または試験湛水に伴う一定期間の冠水により行動圏が改変され、そのうち12つがいは関連工事の実施に伴う建設機械等の稼働により生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
- 水質、流況、河床及びの河川の連続性の変化による影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、33つがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名		予測の結果	
U、V、W、Y、 Z、AB、AC、 AD、AE、AG、 AH、AI、AJ、 AK、AL、AM、 AN、AO、AP、 AQ、AR、AS、 AT、AU、AV、 AW、AX、AY、 BD、BE、BF、 BG及びBH (33つがい)	直接改変	○U、W、AB、AS及びBE(5つがい)については、行動圏の一部が改変区域と重複することから、 <u>生息・繁殖環境が変化すると考えられる。</u>	
	ダム 洪水調節 地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 ○U、V、W、Y、AB、AC、AD、AG、AH、AI、AJ、AK、AL、AN、AO、AQ、AR、AT、AU、AV、AX、BD、BE、BF及びBG(25つがい)については、ダム洪水調節地により行動圏の全てが重複する。なお、V、Y、AC、AD、AH、AI、AJ、AK、AL、AM、AN、AO、AQ、AR、AS、AT、AV、AW、AX及びBG(20つがい)については、確認されている営巣地がダム洪水調節地内に位置していることから、 <u>生息・繁殖環境が変化すると考えられる。</u> ○Z、AE、AM、AP、AS、AW、AY、BH(8つがい)については、ダム洪水調節地により行動圏の一部が重複する。なお、AM、AS及びAW(3がい)については、確認されている営巣地がダム洪水調節地内に位置していることから、 <u>生息・繁殖環境が変化すると考えられる。</u>	
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 ○冠水期間が平均1日程度であり、生息環境の変化による影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さいと</u> 考えられる。	
	直接改変 等以外	【建設機械の稼働(工事中)】 ○U、V、W、Y、AB、AC、AM、AP、AQ、AS、AU及びBE(12つがい)については、行動圏内で関連の工事の一部が実施されることから、 <u>生息・繁殖環境が変化すると考えられる。</u>	
		【水質の変化(工事中・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○水質の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さいと</u> 考えられる。	
		【流況の変化(工事中(試験湛水中)・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○流況の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さいと</u> 考えられる。	
【河床の変化(供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○河床の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、 <u>生息・繁殖環境の変化は小さいと</u> 考えられる。			
		【河川の連続性の変化(工事中・供用後)】 ○行動圏内にダム堤体は位置しないことから、 <u>生息・繁殖環境は変化しないと</u> 考えられる。	



- 1つがいはダム堤体を含む関連工事の実施に伴う建設機械等の稼働により、生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
- 直接改変による改変、ダム洪水調節地の環境の変化は小さく、水質、流況、河床及び河川の連続性の変化による影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
- これらのことから、1つがいの生息・繁殖環境は変化すると考えられる。

つがい名		予測の結果
T (1つがい)	直接改変	○ダム堤体により行動圏の一部(約25%)が改変されるが、主要な生息範囲は改変されないことから生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
	ダム洪水調節地の環境	【工事中(試験湛水に伴う一定期間の冠水)】 ○行動圏内はダム洪水調節地に含まれないことから、生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。
		【供用後(洪水調節に伴う一時的な冠水)】 ○冠水期間が平均1日程度であり、生息環境の変化による影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
	直接改変等以外	【建設機械の稼働(工事中)】 ○行動圏内で関連の工事の一部が実施されることから、生息・繁殖環境が変化すると考えられる。
		【水質の変化(工事中・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○水質の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【流況の変化(工事中(試験湛水中)・供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○流況の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【河床の変化(供用後)】 (典型性(河川域)参照) ○河床の変化に伴う餌となる生物への影響は小さいことから、生息・繁殖環境の変化は小さいと考えられる。
		【河川の連続性の変化(工事中・供用後)】 ○行動圏内にダム堤体が位置するが、ダム堤体を挟んで位置していないことから、ダム上下流への行き来は変化せず、生息・繁殖環境は変化しないと考えられる。



○カワガラス34(T、U、V、W、Y、Z、AB、AC、AD、AE、AG、AH、AI、AJ、AK、AL、AM、AN、AO、AP、AQ、AR、AS、AT、AU、AV、AW、AX、AY、BD、BE、BF、BG及びBH)つがいについて、生息・繁殖環境の変化により、工事期間中及び供用後に環境保全措置等を実施することとした。

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
生態系河川域(上位性・カワガラス34(T、U、V、W、Y、Z、AB、AC、AD、AE、AG、AH、AI、AJ、AK、AL、AM、AN、AO、AP、AQ、AR、AS、AT、AU、AV、AW、AX、AY、BD、BE、BF、BG及びBH)つがい)は生息・繁殖環境が変化すると考えられる。	a.工事実施時期の配慮 繁殖活動に影響を与える時期には必要に応じて工事を一時中断する。	◆生態系(上位性・河川域)に対して、環境影響をより軽減するための対応として、以下の対応を行う。 ・環境保全に関する教育・周知等 (工事関係者への教育、周知及び徹底) ※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。	カワガラスについて調査・予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置として工事実施時期の配慮、建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制、作業員の出入り・工事用車両の運行に対する配慮、コンディショニングの実施等の検討を行った。また、環境保全措置以外の事業者による取組みとして、環境保全に関する教育・周知等を行うこととした。これにより上位性・河川域に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されていると判断する。
	b.建設機械の稼働に伴う騒音等の抑制 低騒音型・低振動型建設機械を採用する。 低騒音及び低振動の工法を採用する。		
	c.作業員の出入り、工事用車両の運行に対する配慮 作業員や工事用車両が営業地付近に不必要に立ち入らないよう制限する。		
	d.コンディショニングの実施 繁殖活動に影響を与える時期に工事を実施する場合、着手時に対象工種のインパクトの強度を徐々に高める等、その刺激に馴らす。具体的な実施方法については、専門家の指導・助言を得ながら対応する。		
	e.生息・繁殖状況の監視(ダム上下流河川) 工事の実施前、実施期間中及び供用後にダム上下流河川におけるカワガラスの繁殖・生息状況等の監視し、監視結果を踏まえて対応する。		

2.4 動物



調 査

- 脊椎動物、陸上昆虫類その他主な動物に係る動物相の状況
- 動物の重要な種の分布、生息の状況及び生息・繁殖環境の状況

※陸上昆虫類は、「ダム事業における環境影響評価の考え方」による分類である。

予 測**■工事の実施（工事中）**

- ①直接改変（土地の改変など生息環境の直接的な改変）
- ②ダム洪水調節地の環境（試験湛水に伴う一定期間の冠水による環境の変化）
- ③直接改変等以外※（改変区域付近及び土地又は工作物付近の環境の変化、建設機械の稼働等、水質の変化、流況の変化、河川の連続性の変化）

■土地又は工作物の存在及び供用（存在供用）

- ①直接改変（土地の改変など生息環境の直接的な改変）
- ②ダム洪水調節地の環境（洪水調節に伴う一時的な冠水による環境の変化）
- ③直接改変等以外※（改変区域付近及び土地又は工作物付近の環境の変化、水質の変化、流況の変化、河床の変化、河川の連続性の変化）

環境保全措置等**事後調査**

※必要に応じ実施

評 価

※直接改変等以外とは、直接改変及びダム洪水調節地の環境以外の項目のことである。

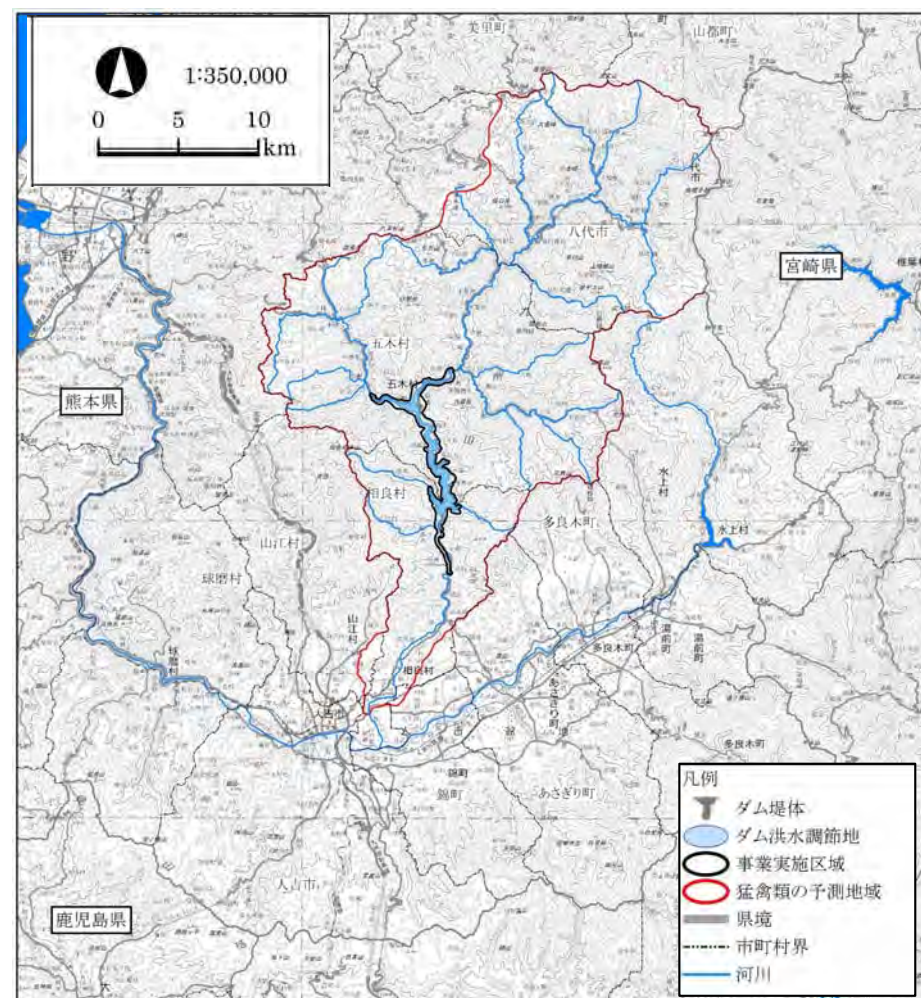
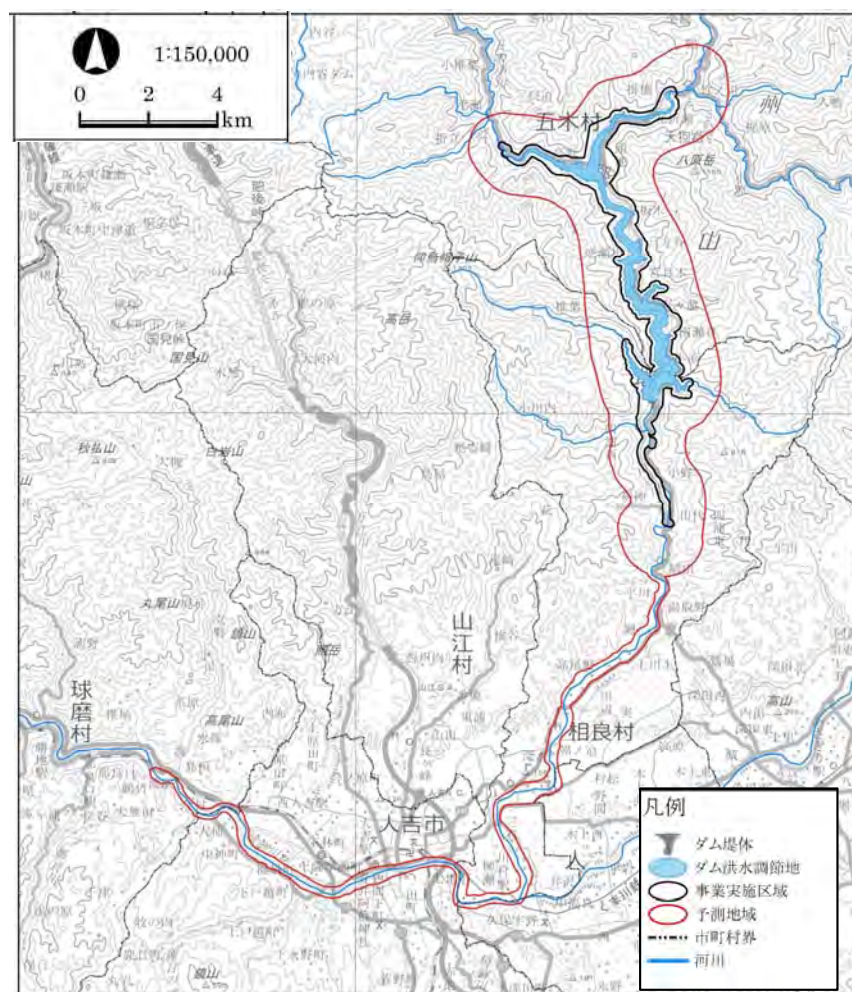
◆予測地域

- ・事業実施区域から約1km＋下流河川

直接改変及びダム洪水調節地の存在による影響を受けるおそれのある範囲として事業実施区域及びその周辺約1kmの区域に加え、水質等の変化の影響がおよぶおそれのある範囲（渡地点までの球磨川）

- ・猛禽類の調査地域

猛禽類の行動圏サイズを踏まえ、概ね川辺川の流水型ダム集水域及びその周辺の区域



◆予測対象種の考え方

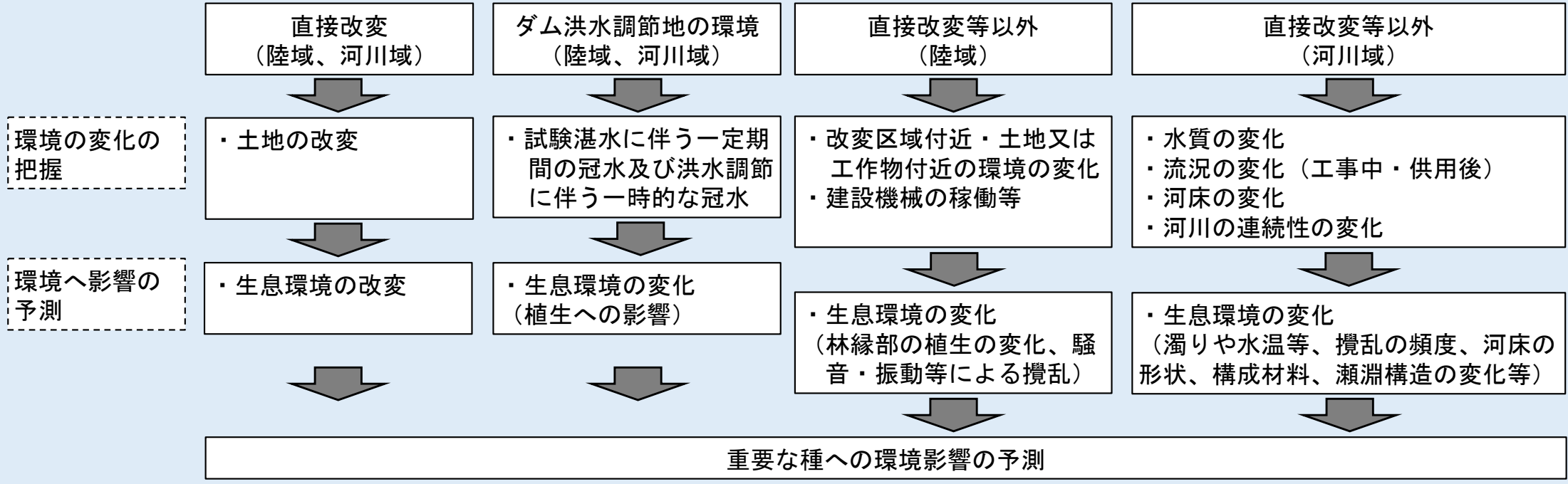
- ・ 現地調査で確認され、確認位置等が明らかな重要な種
- ・ 確認記録及び生態情報（生息環境や分布情報）等から、予測地域内を主要な生息地とすることが明らかな重要な種

項目	現地調査確認種	予測対象種
哺乳類	14種	14種
鳥類	47種	42種
爬虫類	5種	5種
両生類	8種	8種
魚類	8種	8種

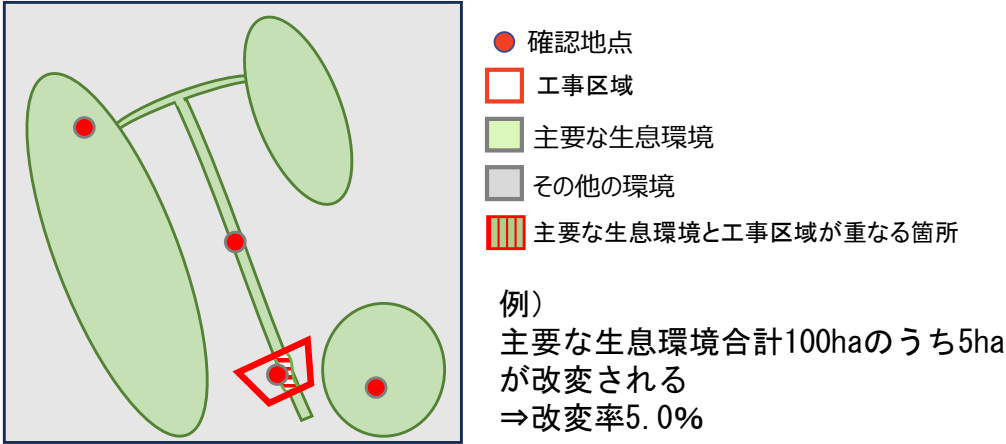
項目	現地調査確認種	予測対象種
陸上昆虫類	98種	97種
底生動物	41種	41種
クモ類	6種	6種
陸産貝類	26種	26種

※陸上昆虫類は、「ダム事業における環境影響評価の考え方」による分類である。
※鳥類及び陸上昆虫類の現地調査確認種のうち、鳥類5種及び陸上昆虫類1種は現地調査の確認状況から予測対象から除外した。

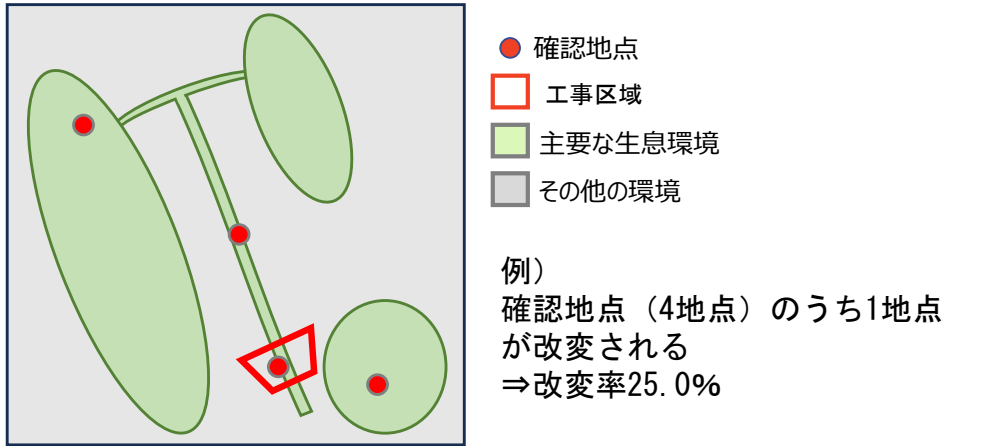
◆重要な種の予測



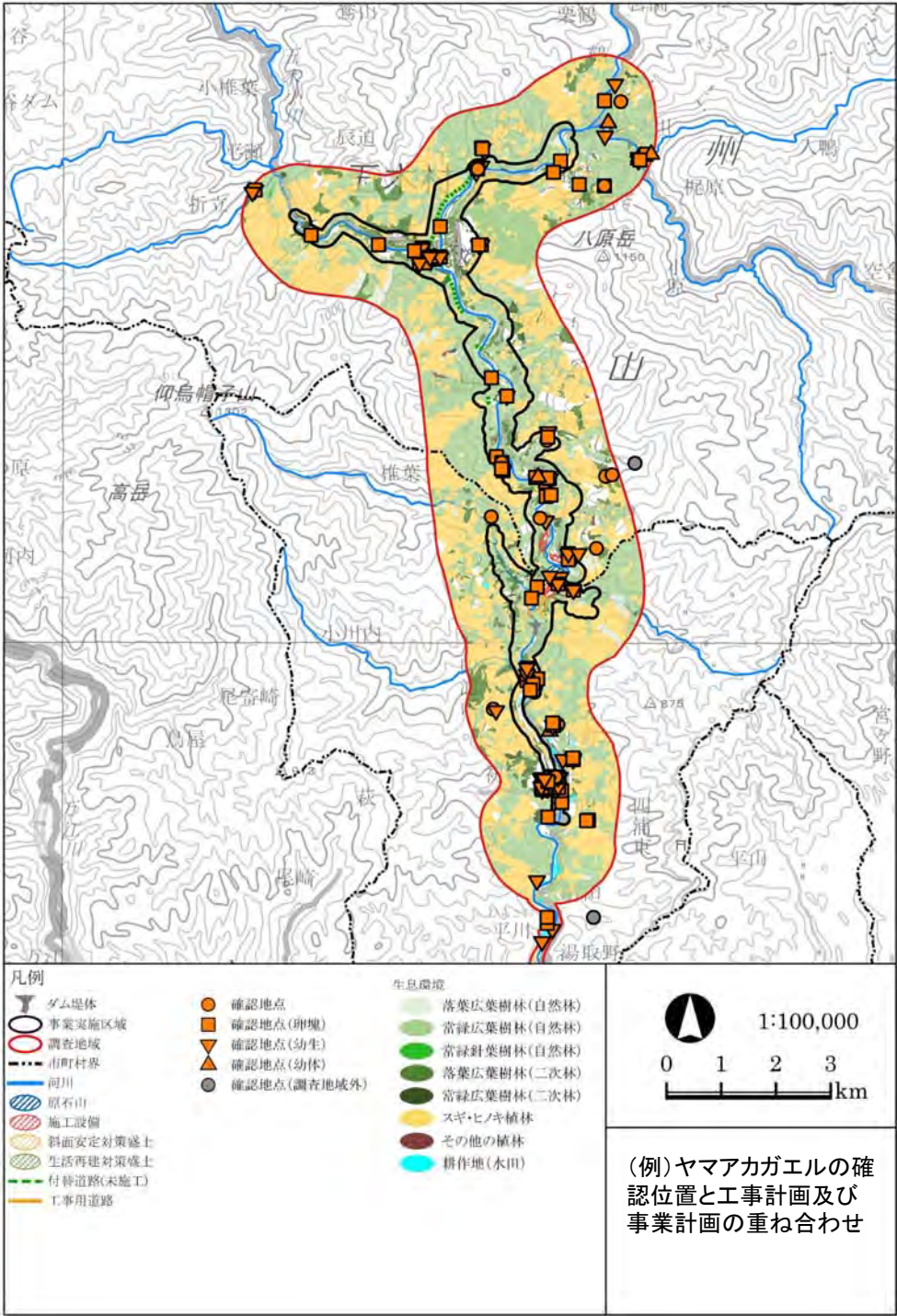
- ◆主要な生息環境に基づく予測
- ・ダム堤体等の工事区域と予測地域内における主要な生息環境を重ね合わせ、改変率を算出



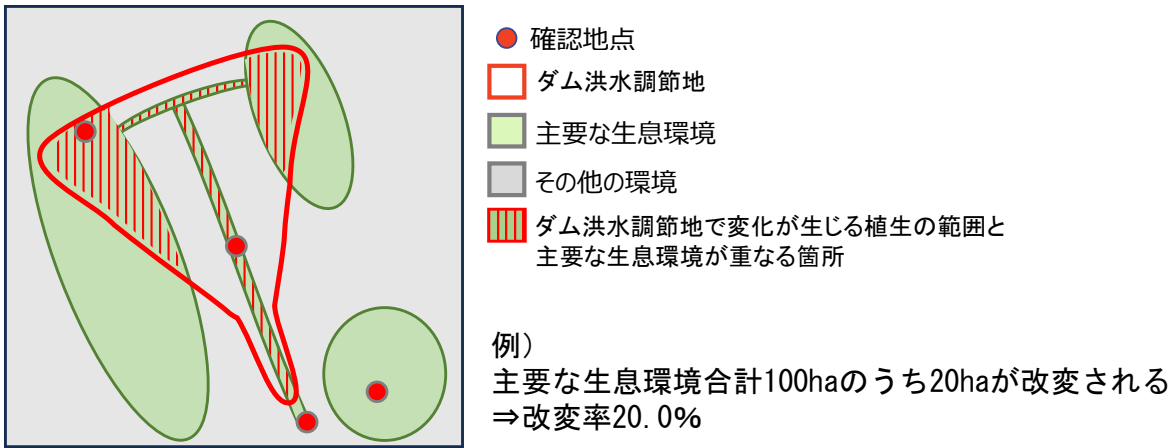
- ◆確認地点に基づく予測
- ・ダム堤体等の工事区域と予測地域内の確認地点を重ね合わせ、改変される確認地点数から改変率を算出



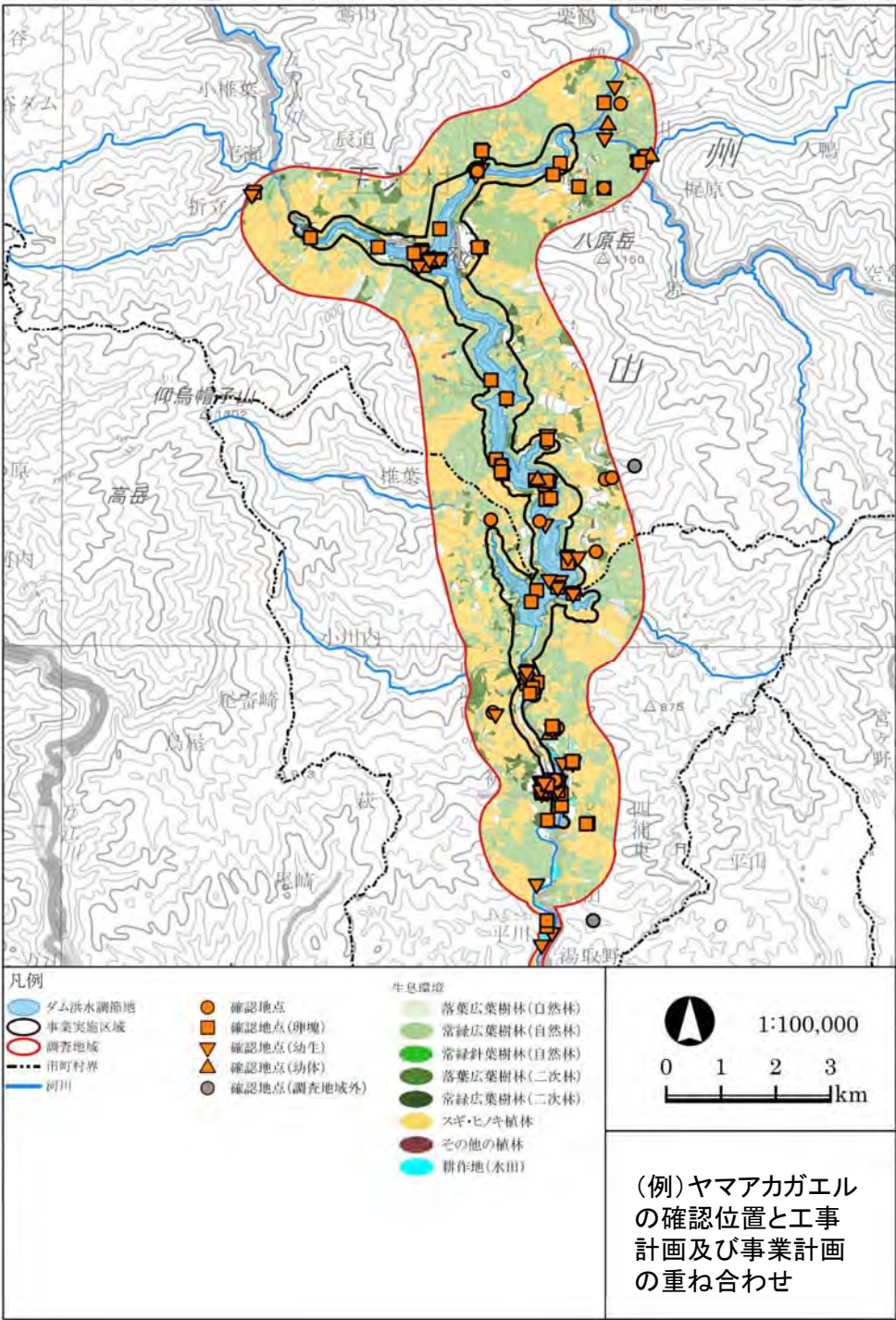
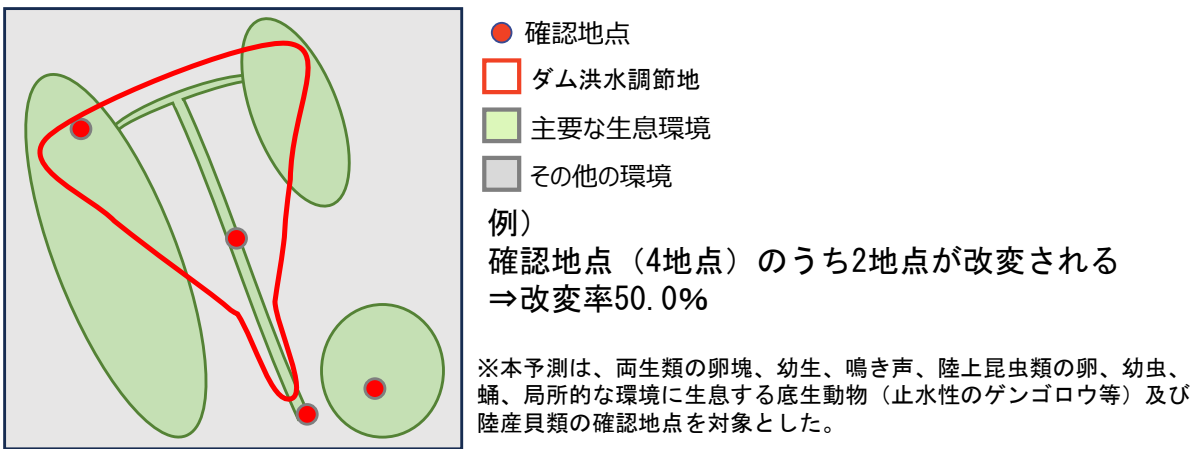
※本予測は、両生類の卵塊、幼生、鳴き声、陸上昆虫類の卵、幼虫、蛹、局所的な環境に生息する底生動物（止水性のゲンゴロウ等）及び陸産貝類の確認地点を対象とした。



- ◆主要な生息環境に基づく予測
- ・試験湛水に伴う一定期間及び洪水調節に伴う一時的な貯水により、耐冠水性を踏まえた植生の変化が生じる範囲と予測地域内の主要な生息環境を重ね合わせ、改変率を算出



- ◆確認地点に基づく予測
- ・ダム洪水調節地と予測地域内の確認地点を重ね合わせ、改変される確認地点数から改変率を算出



③直接改変等以外

◆改変区域付近及び土地又は工作物付近の環境の変化による生息環境の変化

- ・森林の伐開等に伴い森林が林縁環境に変化することによる生息環境の変化を予測
- ・影響が及ぶ範囲は既往知見により50mとした。

※閉鎖された林冠が開かれることから、林内に強い日射や風の影響が生じることで樹木の枯損や林床植生に変化が及ぶ範囲は改変部端から11～53m^{注1}

- ・両生類、陸上昆虫類の繁殖場及び陸産貝類の確認地点を予測対象とする。

◆建設機械の稼働等に伴う生息環境の変化

- ・作業員の出入りや車両の通行、騒音の発生等による攪乱に伴う動物の生息環境の変化を予測
- ・顕著な忌避行動をとると考えられる哺乳類及び鳥類を予測対象とする。

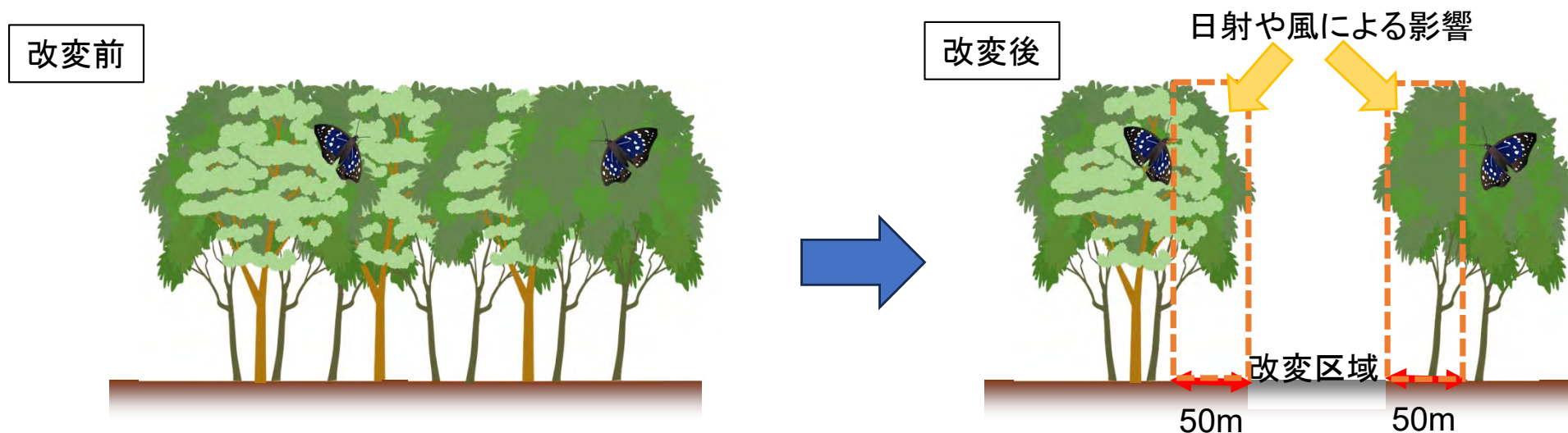
◆水質、流況、河床の変化による生息環境の変化

- ・水質、流況、河床の変化の予測結果に基づき、河川域に生息する動物の生息環境の変化を予測

◆河川の連続性の変化による生息環境の変化

- ・仮排水路トンネル(既設)や河床部放流設備等により生じる移動の阻害による動物の生息環境の変化を予測

注1: 道路建設による周辺植生への影響 -総説- (応用植物社会学研究5、亀山章, 昭和51年3月, 応用植物社会学的研究)



改変区域付近及び土地又は工作物付近の環境の変化による生息環境の変化のイメージ図

- ・ 直接改変では、生息・繁殖環境の改変により、生息・繁殖環境が変化する重要な種はみられない。
- ・ ダム洪水調節地の環境では、生息・繁殖環境の改変により、両生類3種、陸上昆虫類22種、底生動物2種、陸産貝類3種の生息環境または産卵環境が変化すると考えられる。

・ 直接改変
【工事中、供用後】

- ・ 主要な生息環境及び確認地点の改変により生息・繁殖環境が変化する重要な種
(該当なし)

・ ダム洪水調節地の環境
【工事中、供用後】

- ・ 主要な生息環境及び確認地点の改変により生息・繁殖環境が変化する重要な種
(陸上昆虫類：17種)
アイノミドリシジミ、エゾミドリシジミ、アカシジミ、ウラキンシジミ、オナガミズアオ本土亜種、コシロシタバ、ナマリキシタバ、コカブトムシ、クロカナブン、タマムシ、キンヘリタマムシ九州亜種、ミドリカミキリ、イッシキキモンカミキリ、スネケブカヒロコバナカミキリ、オオセイボウ、トゲアリ、フタモンクモバチ
(底生動物：2種)
スジヒラタガムシ、ミユキシジミガムシ
(陸産貝類：3種)
ケショウギセル、ハナコギセル、アラハダノミギセル
- ・ 産卵場の一部が改変され、産卵環境が変化する重要な種
(両生類：3種)
ニホンヒキガエル、ヤマアカガエル、カジカガエル
(陸上昆虫類：5種)
エノキカイガラキジラミ、カラスシジミ、オオムラサキ、メクラチビゴミムシ類、ハラグロオオテントウ

・ 直接改変等以外（陸域・河川域）では、建設機械等の稼働により、鳥類4種の生息・繁殖環境が変化すると考えられる。さらに、河川の連続性の変化により、鳥類1種、魚類2種の生息・繁殖環境が変化すると考えられる。

直接 改変等 以外 【工事中、 供用後】	陸域	・ 改変区域付近及び土地又は工作物付近の環境の変化により生息・繁殖環境が変化する重要な種（該当なし） ・ 建設機械等の稼働により生息・繁殖環境が変化し、工事期間中に繁殖成功率が低下する重要な種（鳥類：1種）クマタカ ※クマタカの予測結果の詳細及び環境保全措置等の検討は、「生態系（上位性）」に示す。 ・ 水質、流況、河床の変化により、生息・繁殖環境が変化する重要な種（該当なし）
	河川域	・ 建設機械等の稼働により、生息・繁殖環境が変化する重要な種（鳥類：3種）ヤマセミ、カワセミ、カワガラス ※ヤマセミ、カワセミ、カワガラスの予測結果の詳細及び環境保全措置等の検討は、「生態系（上位性）」に示す。 ・ 水質、流況、河床の変化により、生息・繁殖環境が変化する重要な種（該当なし） ※詳細は「生態系（典型性）」に示す。 ・ 河川の連続性の変化により生息・繁殖環境が変化する重要な種（鳥類：1種）ヤマセミ（工事中、供用後） ※ヤマセミの予測結果の詳細及び環境保全措置等の検討は、「生態系（上位性）」に示す。 （魚類：2種）ニホンウナギ、サクラマス（ヤマメ）（工事中）

(4) 環境保全措置等及び評価の結果

○ダム洪水調節地の環境の予測の結果、生息・繁殖環境の改変により、両生類 3 種、陸上昆虫類 22 種、底生動物 2 種、陸産貝類 3 種について環境保全措置等を実施することとした。

○直接改変等以外の予測の結果、建設機械等の稼働による生息・繁殖環境の変化から鳥類 4 種、河川の連続性の変化による生息・繁殖環境の変化から鳥類 1 種、魚類 2 種について、環境保全措置等を実施することとした。

※クマタカの予測結果の詳細及び環境保全措置等の検討は、「生態系の上位性（陸域）」に示す。

※ヤマセミ、カワセミ、カワガラスの予測結果の詳細及び環境保全措置等の検討は、「生態系の上位性（河川域）」に示す。

※ニホンウナギとサクラマス（ヤマメ）の予測結果の詳細及び環境保全措置等の検討は、「生態系の典型性（河川域）」に示す。

予測の結果	環境保全措置（案）	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
（両生類） ニホンヒキガエル、ヤマアカガエル	・産卵環境（水路、止水域等を含む湿地環境）を整備して移植（卵塊、幼生、幼体、成体）	・森林伐採に対する配慮 （動物の移動性を確保するため必要以上の伐採は行わない。同様に、樹洞性の小型哺乳類（コウモリ類）やヘビ類の自らの移動による改変部からの避難を促すよう必要以上の伐採は行わない。これらについて施工業者への周知・指導の実施する） ・産卵場（水路、止水域等を含む湿地環境）の整備後の監視とその結果への対応 （産卵場における生物の生息状況等の監視とその結果への対応） ・移植後の監視とその結果への対応 （保全対象種の生物の生息状況等の監視とその結果への対応）	重要な種について調査・予測を実施し、その結果を踏まえ環境保全措置の検討を行い、動物への影響を低減することとした。 また、環境保全措置以外の事業者による取組みとして、森林伐採に対する配慮、産卵場の整備後の監視とその結果への対応等を行うこととした。 これにより動物に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されていると判断する。
カジカガエル	・周辺の生息環境に移植（卵塊、幼生、幼体、成体） ・移植先は必要に応じて環境整備を実施（産卵場となる河床材料の配置等）	・ダム上下流河川の監視とその結果への対応 （工事中及び供用後は、ダム上下流河川における哺乳類、爬虫類、魚類の生息状況等の監視とその結果への対応） ・動物の生息状況の監視とその結果への対応 （工事の実施前、実施期間中及び供用後に、貯水池周辺に生息する動物の生息状況の監視とその結果への対応） ・夜間照明の配慮 （工事中及び供用後の光線の拡散防止等視覚的影響の低減、陸上昆虫類を誘引しない照明などを用いるなど配慮する） ・両生類のロードキル対策 （個体の通行が想定される産卵場付近の道路において工事中のロードキルを防止するための対策を行う） ・生息・繁殖環境等の整備 （環境影響の最小化に向けた対応）	
（陸上昆虫類） アイノミドリシジミ、エゾミドリシジミ、アカシジミ、ウラキンシジミ、オナガミズアオ本土亜種、コシロシタバ、ナマリキシタバ、コカブトムシ、クロカナブン、タマムシ、キンヘリタマムシ九州亜種、ミドリカミキリ、イッシキキモンカミキリ、スネケブカヒロコバネカミキリ、オオセイボウ、トゲアリ、フタモンクモバチ	・生息状況の監視とその結果への対応（必要に応じて周辺の生息環境に個体を移植）		
エノキカイガラキジラミ、カラスシジミ、オオムラサキ、ハラグロオオテナントウ	・周辺の産卵環境（寄主植物）に移植		
メクラチビゴミムシ類	・周辺の類似した生息環境に移植	※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。	

○ダム洪水調節地の環境の予測の結果、生息・繁殖環境の改変により、両生類 3 種、陸上昆虫類22種、底生動物 2 種、陸産貝類 3 種について環境保全措置等を実施することとした。

○直接改変等以外の予測の結果、建設機械等の稼働による生息・繁殖環境の変化から鳥類 4 種、河川の連続性の変化による生息・繁殖環境の変化から鳥類 1 種、魚類 2 種について、環境保全措置等を実施することとした。

※クマタカの予測結果の詳細及び環境保全措置等の検討は、「生態系の上位性（陸域）」に示す。
※ヤマセミ、カワセミ、カワガラスの予測結果の詳細及び環境保全措置等の検討は、「生態系の上位性（河川域）」に示す。
※ニホンウナギとサクラマス（ヤマメ）の予測結果の詳細及び環境保全措置等の検討は、「生態系の典型性（河川域）」に示す。

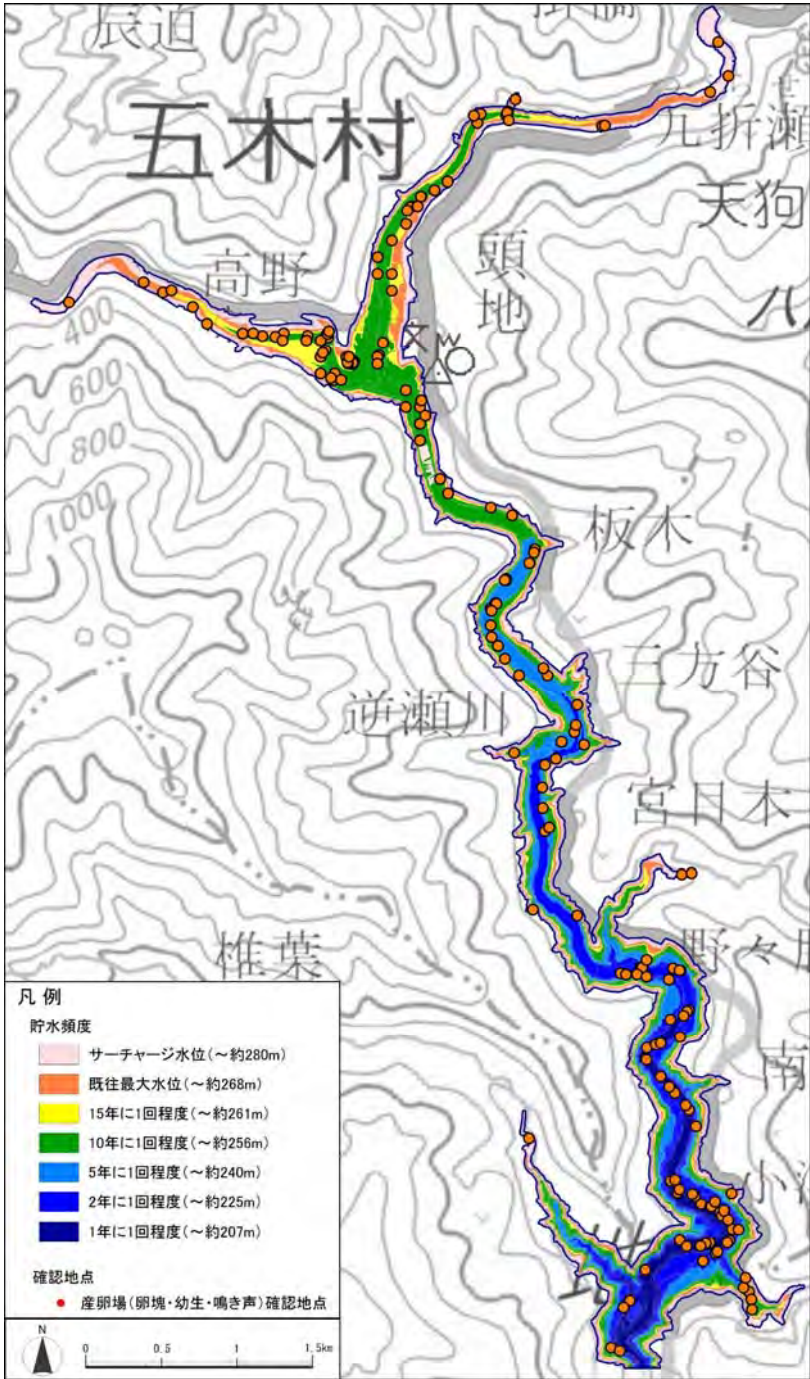
予測の結果	環境保全措置（案）	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
（底生動物） スジヒラタガムシ、ミユキシジミガムシ	・生息環境(湿地環境)を整備して移植	（前ページの続き）	（前ページの続き）
（陸産貝類） ケショウギセル、ハナコギセル、アラハダノミギセル	・周辺の類似した生息環境に移植		
（魚類） ニホンウナギ、サクラマス(ヤマメ)	・本体施工中の仮排水路トンネル(既設)に魚道等の設置		

- ・洪水調節に伴い1年に1回程度の洪水で標高約207m、2年に1回程度の洪水で標高約225m、5年に1回程度の洪水で標高約240mまで貯水する。貯水時間は、過去の実績洪水のシミュレーション結果の平均で1日程度、最大3日程度となる。
- ・洪水調節に伴う貯水により、魚類、両生類及び陸上昆虫類の産卵場が冠水するものと考えられ、繁殖期に洪水が発生した場合、一時的に産卵場として適さなくなると考えられる。
- ・両生類の重要な種については、1年に1回程度の洪水で冠水する産卵場は、ニホンヒキガエルで13地点、ヤマアカガエルで5地点、トノサマガエルで1地点、カジカガエルで16地点であった。
- ・2年に1回程度の洪水で冠水する産卵場は、アカハライモリで1地点、ニホンヒキガエルで20地点、ヤマアカガエルで14地点、トノサマガエルで1地点、カジカガエルで29地点であった。
- ・今後もこのような冠水頻度別の産卵場のデータを用いて、冠水頻度を踏まえたワンドの整備等、具体的な環境保全措置等を検討していく。

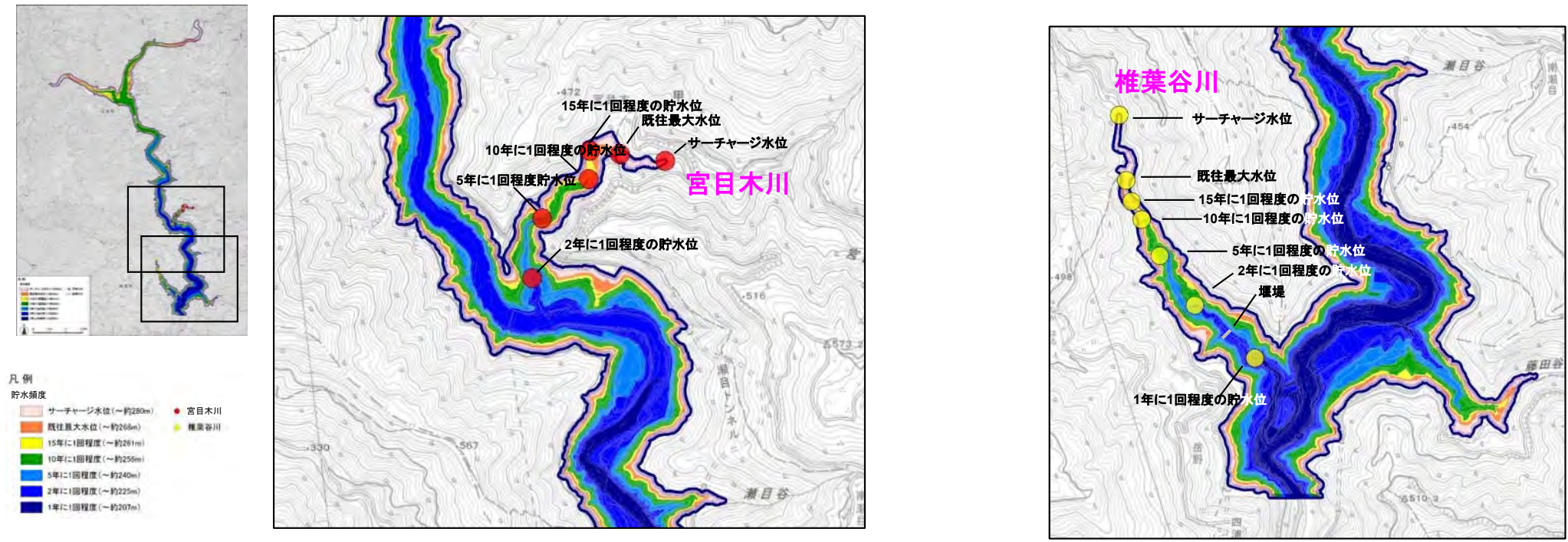
洪水調節に伴い冠水する産卵場の数

種名	1年に1回程度の洪水で冠水する標高(約207m)以下の産卵場	2年に1回程度の洪水で冠水する標高(約225m)以下の産卵場	洪水調節地の産卵場	予測地域の産卵場
アカハライモリ	0	1	1	4
ニホンヒキガエル	13	20	56	108
タゴガエル	0	0	0	9
ニホンアカガエル	0	0	0	14
ヤマアカガエル	5	14	42	154
アカガエル属	0	0	0	16
トノサマガエル	1	1	1	9
カジカガエル	16	29	92	227

* 産卵場として、卵塊、幼生及び鳴き声の確認地点を用いた。鳴き声の地点は水域で確認されたもののみを計数した。
* 発生段階や調査年度が異なる場合でも、同一地点であれば1地点として計数した。



○環境創出の観点から、洪水調節による一時的な影響の緩和とその後の早期回復のため、避難場の確保(冠水頻度や生物の移動能力等を踏まえたワンド等の整備や支川の縦断的連続性の確保)など事業者独自の取組を検討していく。



(例)現地状況



(例)現地状況

2.5 植物

調 査

- 種子植物その他主な植物に係る植物相及び植生の状況
- 植物の重要な種の分布、生育の状況及び生育環境の状況

予 測

■ 工事の実施(工事中)

- ① 直接改変(土地の改変など生育地点や生育個体数の直接的な改変)
- ② ダム洪水調節地の環境(試験湛水に伴う一定期間の冠水による環境の変化)
- ③ 直接改変等以外※(改変区域付近及び土地又は工作物付近の環境の変化、水質の変化、流況の変化)

■ 土地又は工作物の存在及び供用(存在供用)

- ① 直接改変(土地の改変など生育地点や生育個体数の直接的な改変)
- ② ダム洪水調節地の環境(洪水調節に伴う一時的な冠水による環境の変化)
- ③ 直接改変等以外※(改変区域付近及び土地又は工作物付近の環境の変化、水質の変化、流況の変化、河床の変化)

環境保全措置等

事後調査

※必要に応じ実施

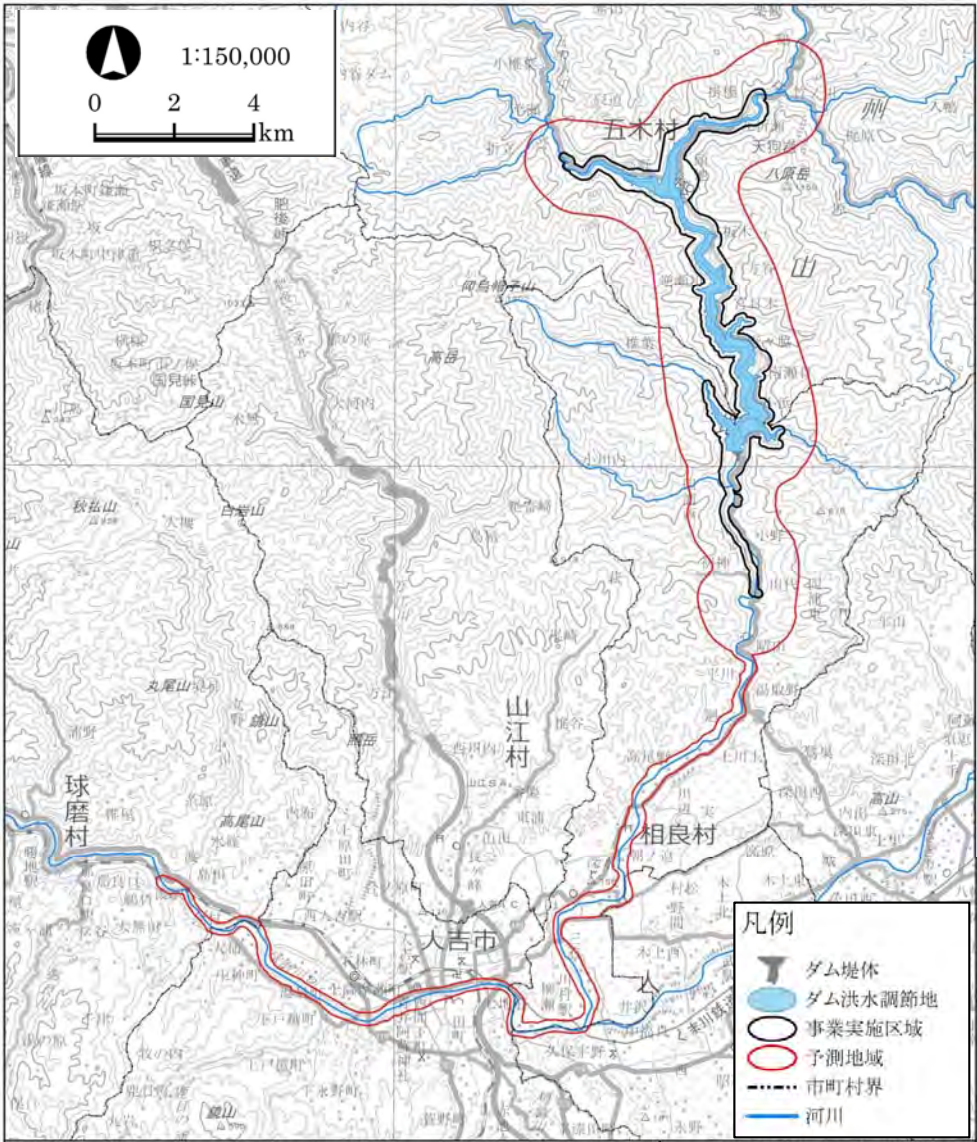
※直接改変等以外とは、直接改変及びダム洪水調節地の環境以外の項目のことである。

評 価

◆予測地域

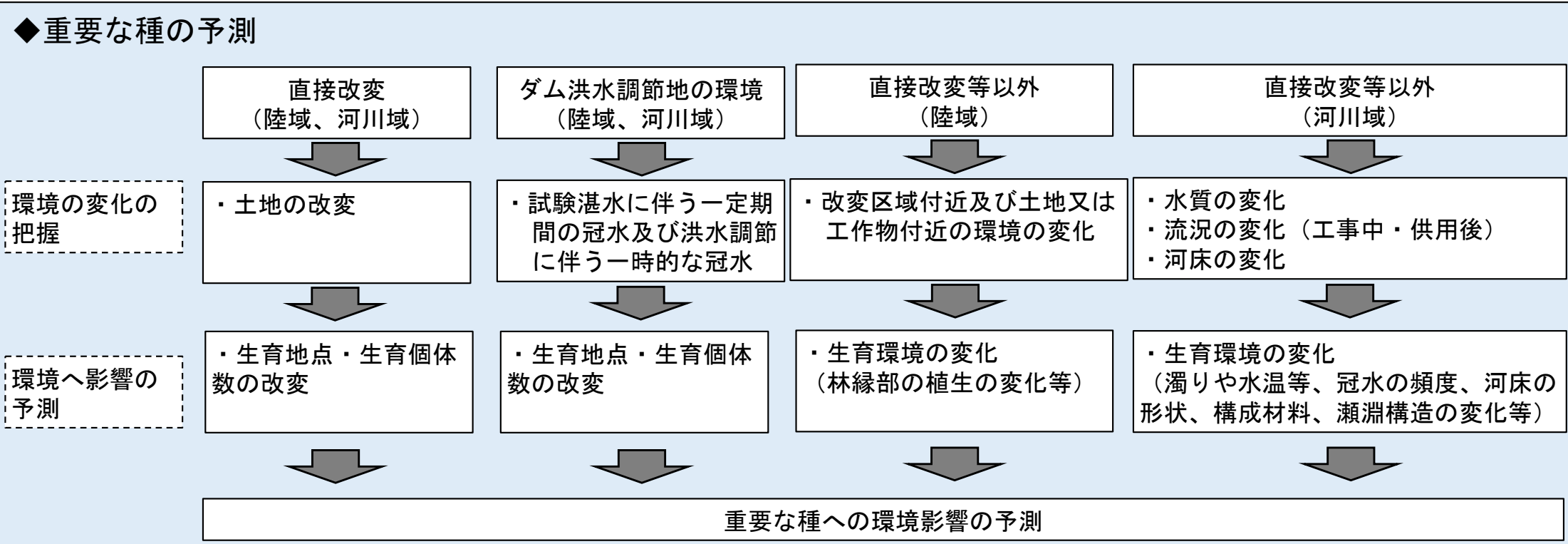
- ・事業実施区域から約1km＋下流河川

直接改変及びダム洪水調節地の存在による影響を受けるおそれのある範囲として事業実施区域及びその周辺約1kmの区域に加え、水質等の変化の影響がおよぶおそれのある範囲（渡地点までの球磨川）



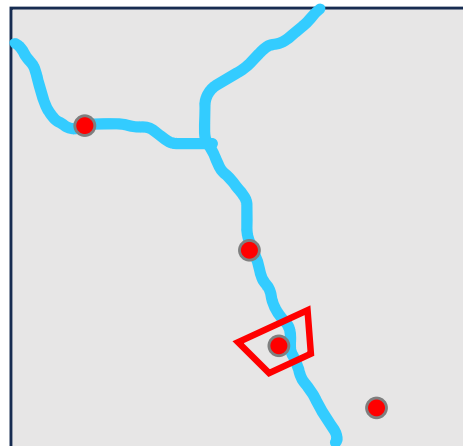
- ◆予測対象種の考え方
- ・ 現地調査で確認され、確認位置等が明らかな重要な種
 - ・ 確認記録及び生態情報(生育環境や分布情報)等から、予測地域内を主要な生育地とすることが明らかな重要な種
 - ・ なお、現地調査において重要な群落は調査地域で確認されなかったことから、予測対象としていない

項目	現地調査確認種	予測対象種
種子植物・シダ植物	177種	177種
付着藻類	9種	9種
蘚苔類	29種	29種
大型菌類	0種	0種



◆生育地点に基づく予測

- ダム堤体等の工事区域と予測地域の確認地点を重ね合わせ、改変される生育地点数から改変率を算出し、改変率から事業による影響を予測



例)
生育地点4地点のうち1地点が改変される
⇒改変率25.0%

◆生育個体数に基づく予測

- ダム堤体等の工事区域と予測地域の確認個体数を重ね合わせ、改変される生育個体数から改変率を算出し、改変率から事業による影響を予測

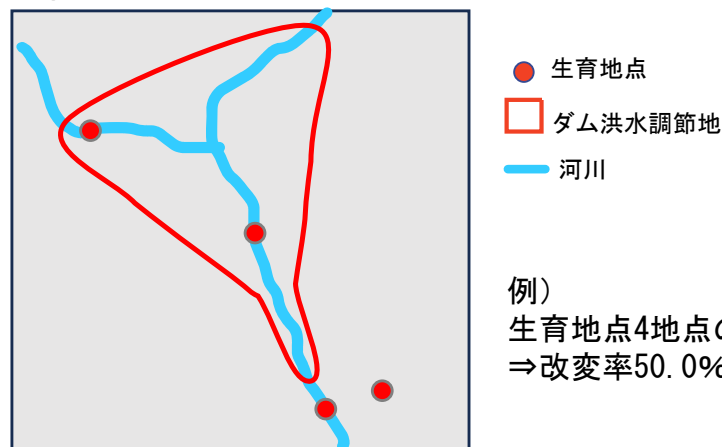


例)
生育個体数10個体のうち2個体が改変される
⇒改変率20.0%

重要な種の保全の観点から
確認位置等は委員限りとし
表示していない。

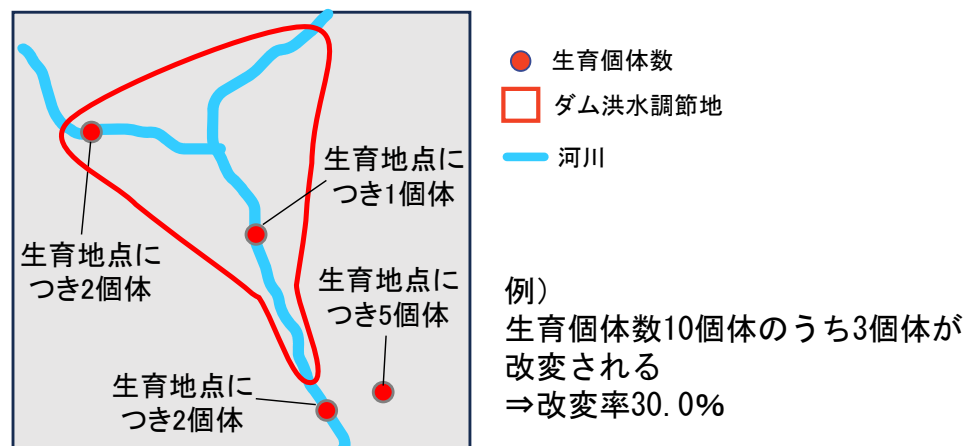
◆生育地点に基づく予測

- ・ダム洪水調節地の範囲と予測地域の生育地点を重ね合わせ、改変される生育地点数から改変率を算出し、事業による影響を予測



◆生育個体数に基づく予測

- ・ダム洪水調節地の範囲と予測地域の生育個体数を重ね合わせ、改変される生育個体数から改変率を算出し、事業による影響を予測



重要な種の保全の観点から
確認位置等は委員限りとし
表示していない。

◆改変区域付近及び土地又は工作物付近の環境の変化による生育環境の変化

- ・森林の伐開等に伴い森林が林縁環境に変化することによる影響を予測
- ・影響が及ぶ範囲は既往知見から50mとした。

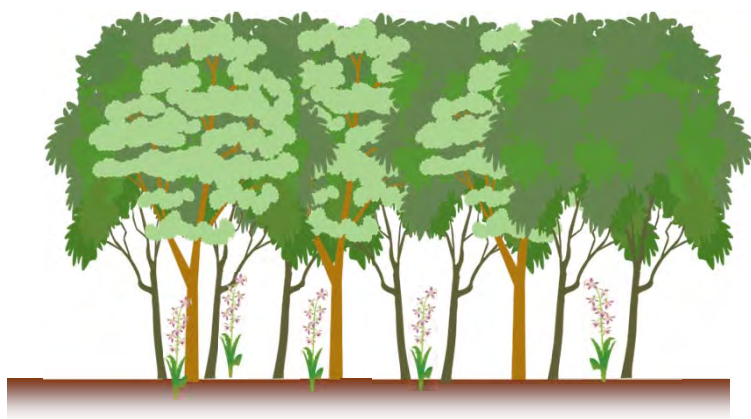
※閉鎖された林冠が開かれ林内に強い日射や風が生じることにより、樹木の枯損や林床植生に変化が及ぶ範囲は改変部端から11～53m^{注1}

◆水質、流況、河床の変化による生育環境の変化

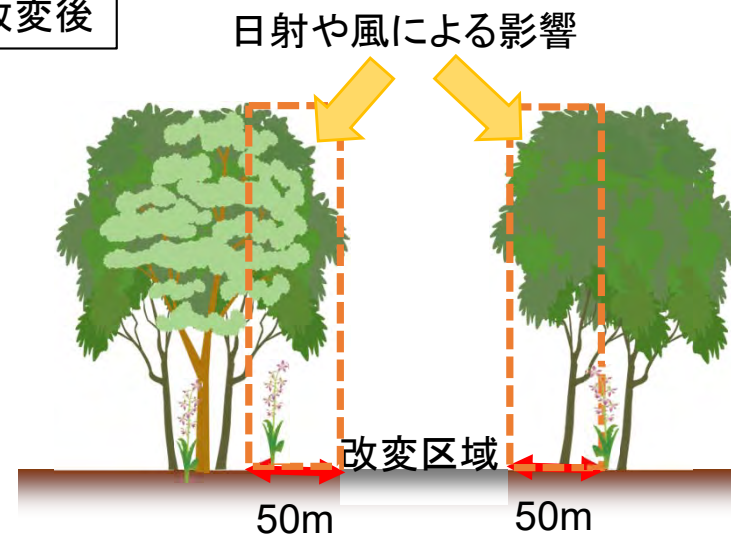
- ・水質、流況、河床の変化の予測結果に基づき、河川域に生育する植物の生育環境の変化を予測

注1:道路建設による周辺植生への影響 -総説- (応用植物社会学研究5、亀山章, 昭和51年3月, 応用植物社会学的研究)

改変前



改変後



改変区域付近及び土地又は工作物付近の環境の変化による生育環境の変化のイメージ図

- ◆直接改変
直接改変において改変される種は、種子植物・シダ植物9種と考えられる。
- ◆ダム洪水調節地の環境
ダム洪水調節地の環境において改変される種は、種子植物・シダ植物31種、蘚苔類3種、計34種と考えられる。
- ◆直接改変等以外(陸域)
直接改変等以外において生育環境が変化する種は、種子植物・シダ植物20種、蘚苔類3種、計23種と考えられる。

直接改変 【工事中、供用後】		・ 直接改変において改変されると考えられる重要な種 (種子植物・シダ植物：9種) アギナシ、ボウラン、フウラン、ホシクサ、クロバナキハギ、クサコアカソ、ハナガガシ、マルバノサワトウガラシ、シオン
ダム洪水調節地の環境 【工事中、供用後】		・ ダム洪水調節地の環境において改変されると考えられる重要な種 (種子植物・シダ植物：31種) ナツノハナワラビ、マツバラン、ハガクレカナワラビ、ムラサキベニシダ、オオバウマノスズクサ、アギナシ、ヒナラン、シラン、ミヤマムギラン、ギンラン、ミズアオイ、クロホシクサ、クサノオウ、シギンカラマツ、アオカズラ、ツクシチャルメルソウ、ミツバベンケイソウ、アカササゲ、ケイタオミズ、イブキシモツケ、ユズ、タカチホガラシ、コギシギシ、ブンゴウツギ、コムラサキ、メハジキ、ツルギキョウ、タニガワコンギク、イズハハコ、コスギニガナ、クマノダケ (蘚苔類：3種) トガリミミゴケ、トサヒラゴケ、ナガバムシトリゴケ
直接改変等以外 【工事中、供用後】	陸域	・ 直接改変等以外において生育環境が変化すると考えられる重要な種 (種子植物・シダ植物：20種) クラマゴケ、オオフジシダ、ヒメムカゴシダ、クマガワイノモトソウ、キドイノモトソウ、シモツケヌリトラノオ、ミドリワラビ、タチデンド、ヒトリシズカ、ツクシタチドコロ、ヒナラン、ミヤマムギラン、ギンラン、ヒメトケンラン、ヒメヤブラン、ハナガガシ、ミヤマニガウリ、シマサクラガンピ、ヘツカニガキ、ヤマホロシ (蘚苔類：3種) ヒメハゴロモゴケ、タマコモチイトゴケ、ナガバムシトリゴケ
	河川域	・ 水質、流況、河床の変化において生育環境が変化すると考えられる重要な種 (該当なし)

(4) 環境保全措置等及び評価の結果

○直接改変及びダム洪水調節地の環境の予測の結果、改変されると考えられる種子植物・シダ植物39種、
蘚苔類3種について環境保全措置等を実施することとした。

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による 取組み(案)	評価の結果
直接改変及びダム洪水調節地の環境 (種子植物・シダ植物：39種) ナツノハナワラビ、マツバラン、ハガクレカナワラビ、ムラサキベニシダ、オオバウマノスズクサ、アギナシ、ヒナラン、シラン、ミヤマムギラン、ギンラン、ボウラン、フウラン、ミズアオイ、ホシクサ、クロホシクサ、クサノオウ、シギンカラマツ、アオカズラ、ツクシチャルメルソウ、ミツバベンケイソウ、クロバナキハギ、アカササゲ、クサコアカソ、ケイタオミズ、イブキシモツケ、ハナガガシ、ユズ、タカチホガラシ、コギシギシ、ブンゴウツギ、マルバノサワトウガラシ、コムラサキ、メハジキ、ツルギキョウ、タニガワコンギク、シオン、イズハハコ、コスギニガナ、クマノダケ (蘚苔類：3種) トガリミミゴケ、トサヒラゴケ、ナガバムシトリゴケ	・ 個体の移植（挿木等を含む） ・ 播種による移植 ・ 表土撒き出しによる移植 ※環境保全措置の具体的な内容については、各種の生育状況、生態等を踏まえ、適切な方法を選択し実施する。	・ 移植・播種・表土撒き出し後の監視とその結果への対応 （移植・播種・表土撒き出しを行った種について、その後の生育状況等の監視とその結果への対応） ・ 森林伐採に対する配慮 （必要以上の伐採は行わない、伐採は計画的、段階的に行う） ※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。	重要な種及び群落について調査、予測を実施し、その結果を踏まえ、環境保全措置として個体の移植、播種による移植、表土撒き出しによる移植等の検討を行った。また、環境保全措置以外の事業者による取組みとして、移植等の後の監視、森林伐採に対する配慮、植物の生育状況の監視とその結果への対応を行うこととした。 これにより、植物に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲内で行える限り回避又は低減されていると判断する。

○直接改変等以外（陸域）の予測の結果、生育環境が変化すると考えられる種子植物・シダ植物20種、
蘚苔類3種について環境保全措置等を実施することとした。

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
直接改変等以外（陸域） （種子植物・シダ植物：20種） ク라마ゴケ、オオフジシダ、ヒメムカゴシダ、クマガワイノモトソウ、キドイノモトソウ、シモツケヌリトラノオ、ミドリワラビ、タチデンド、ヒトリシズカ、ツクシタチドコロ、ヒナラン、ミヤマムギラン、ギンラン、ヒメトケンラン、ヒメヤブラン、ハナガガシ、ミヤマニガウリ、シマサクラガンピ、ヘツカニガキ、ヤマホロシ （蘚苔類：3種） ヒメハゴロモゴケ、タマコモチイトゴケ、ナガバムシトリゴケ	・ 個体の監視（必要に応じて、移植、播種による移植、表土撒き出しによる移植） ※環境保全措置の具体的な内容については、各種の生育状況、生態等を踏まえ、適切な方法を選択し実施する。	（前ページの続き）	（前ページの続き）

2.6 生態系【特殊性】

調 査

- 九折瀬洞における立地環境の状況
(微気象、地形・地質)
- 九折瀬洞における生物群集の生息・繁殖環境の状況
(コウモリ類、陸上昆虫類等)

予 測

- 工事の実施(工事中)
 - ①直接改変(土地の改変など生息環境の直接的な改変)
 - ②ダム洪水調節地の環境(試験湛水に伴う一定期間の冠水による環境の変化)
- 土地又は工作物の存在及び供用(存在供用)
 - ①直接改変(土地の改変など生息環境の直接的な改変)
 - ②ダム洪水調節地の環境(洪水調節に伴う一時的な冠水による環境の変化)
 - ③直接改変等以外※(河床の変化による生息環境の変化)

※直接改変等以外とは、直接改変及びダム洪水調節地の環境以外の項目のことである。

環境保全措置等**事後調査**

※必要に応じ実施

評 価

◆予測対象の考え方

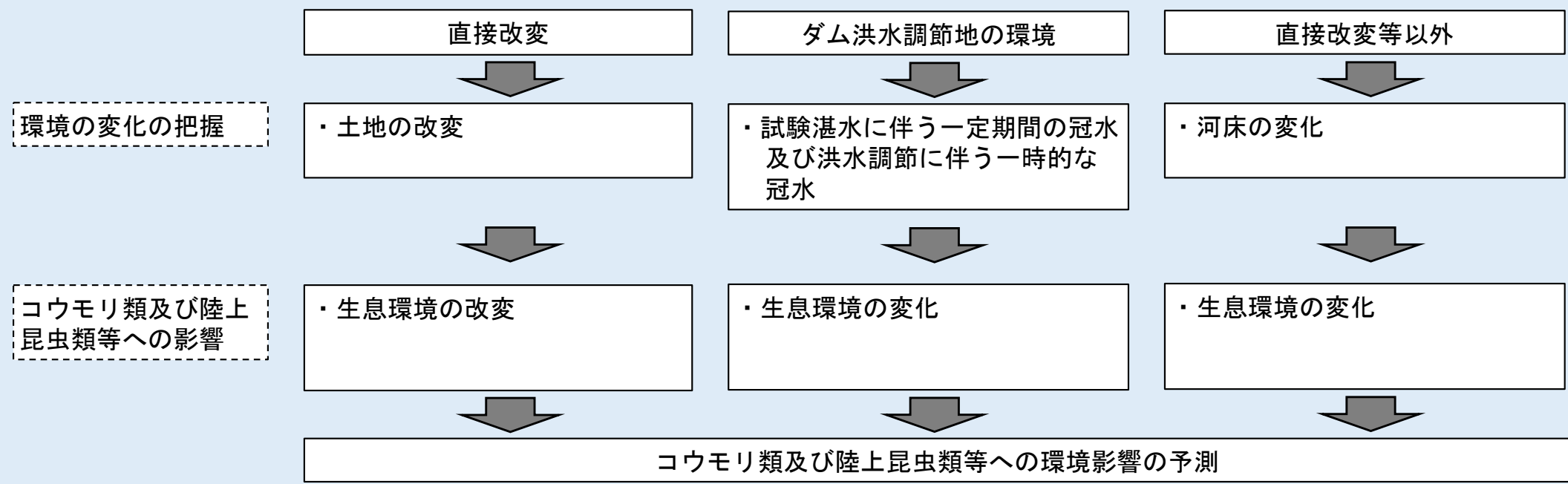
- ・ 特殊な食物連鎖でつながる九折瀬洞のコウモリ類及び陸上昆虫類等

※陸上昆虫類は、「ダム事業における環境影響評価の考え方」による分類である。

◆予測手法

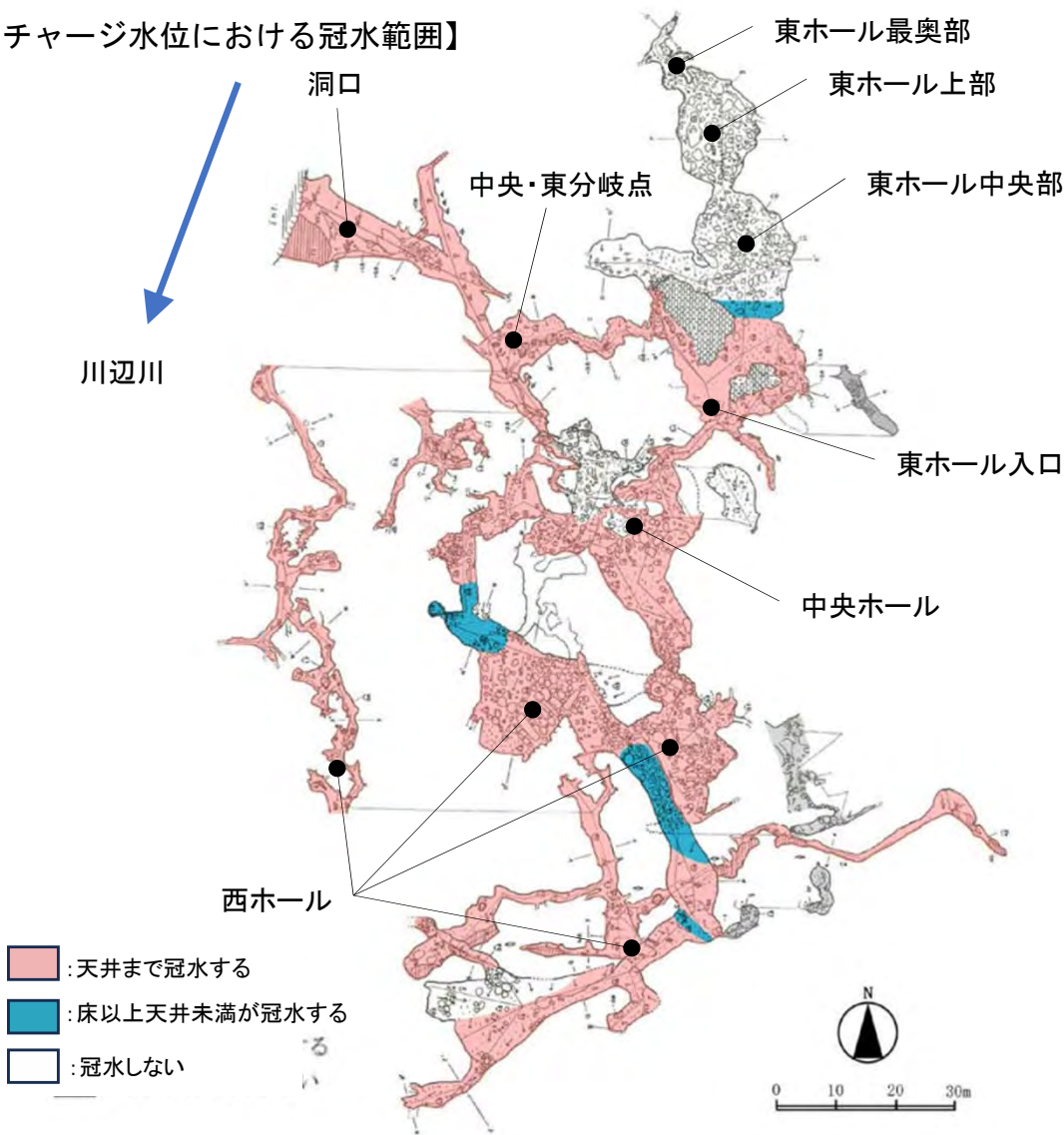
- ・ 生態系特殊性へ及ぼす影響は、「直接改変」、「ダム洪水調節地の環境」及び「直接改変等以外」に区分した。
【直接改変】：土地の改変や工作物の存在による生息環境の直接的な改変による影響を取り扱う。
【ダム洪水調節地の環境】：洪水調節地内における試験湛水に伴う一定期間の冠水及び洪水調節に伴う一時的な冠水による影響を取扱う。
【直接改変等以外】：九折瀬洞の洞口付近における河床の変化による土砂の流入の影響を取り扱う。

◆生態系特殊性の予測

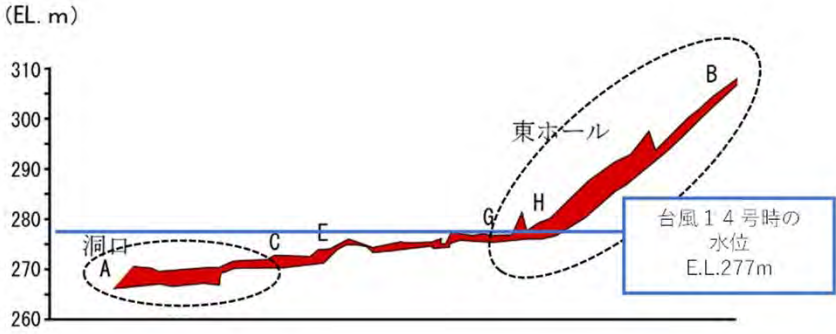


- 直接改変では、ダム堤体や付替道路により改変される区域はない。
- ダム洪水調節地の環境では、試験湛水及び供用後の洪水調節により貯水位がE.L.270mからE.L. 280m(サーチャージ水位)になる期間において、九折瀬洞の東ホールは一部を除いて冠水しないものの、洞口は閉塞され、西ホール・中央ホールの大部分が冠水する。試験湛水時は冠水期間が長いため、東ホールや冠水する西ホール・中央ホールは、コウモリ類及び陸上昆虫類等の生息環境として適さなくなると考えられる。一方、洪水調節時は冠水が一時的であることに加え、現況で洪水でも冠水していることから、コウモリ類及び陸上昆虫類等の生息環境は維持され则认为られる。
- なお、通常の洪水でも洞窟内に水や土砂が侵入している痕跡を確認しており、令和4年台風14号による洪水に伴う一時的な冠水(EL.277m)後において、九折瀬洞内のコウモリ類、陸上昆虫類等は洪水前後の個体数の変化が多少あるものの、生息が維持されていることを確認している。

【サーチャージ水位における冠水範囲】



【令和4年台風14号前後の陸上昆虫類等の確認個体数】



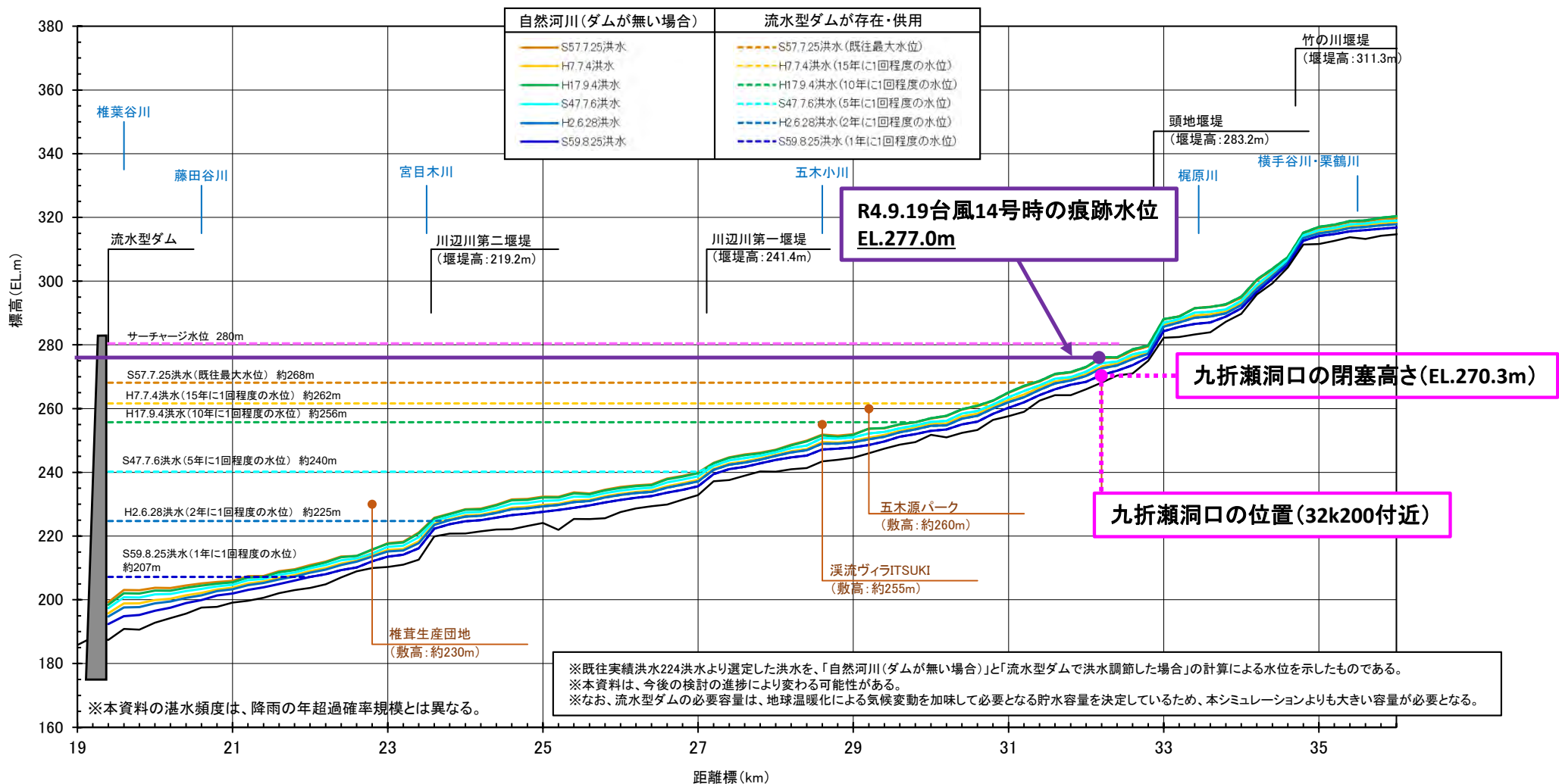
洞口				
台風14号 (R4.9.19)				
種名	5月	7月	10月	1月
イツキメナシナミハグモ	0	0	0	0
ツノコギリヤスデ	0	0	0	0
ツヅラセメクラチビゴミムシ	0	0	0	0
ヒゴツヤムネハネカクシ	0	0	0	0
その他の陸上昆虫類等	17	18	14	22
合計	17	18	14	22

東ホール				
種名	5月	7月	10月	1月
イツキメナシナミハグモ	5	4	6	8
ツノコギリヤスデ	3	4	6	1
ツヅラセメクラチビゴミムシ	4	4	0	5
ヒゴツヤムネハネカクシ	0	0	0	0
その他の陸上昆虫類等	287	234	190	419
合計	299	246	202	433

○直接改変では、ダム堤体や付替道路により改変される区域はない。

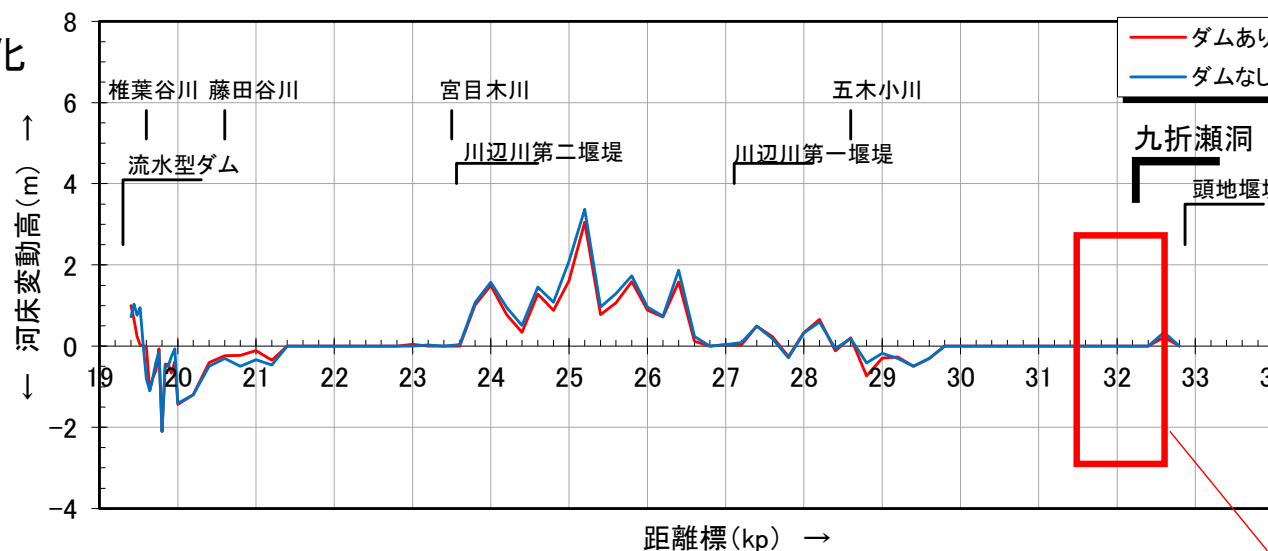
○ダム洪水調節地の環境では、試験湛水及び供用後の洪水調節により貯水位がE.L.270mからE.L. 280m(サーチャージ水位)になる期間において、九折瀬洞の東ホールは一部を除いて冠水しないものの、洞口は閉塞され、西ホール・中央ホールの大部分が冠水する。試験湛水時は冠水期間が長いため、東ホールや冠水する西ホール・中央ホールは、コウモリ類及び陸上昆虫類等の生息環境として適さなくなると考えられる。一方、洪水調節時は冠水が一時的であることに加え、現況で洪水でも冠水していることから、コウモリ類及び陸上昆虫類等の生息環境は維持され则认为られる。

○なお、通常の洪水でも洞窟内に水や土砂が侵入している痕跡を確認しており、令和4年台風14号による洪水に伴う一時的な冠水(EL.277m)後において、九折瀬洞内のコウモリ類、陸上昆虫類等は洪水前後の個体数の変化が多少あるものの、生息が維持されていることを確認している。

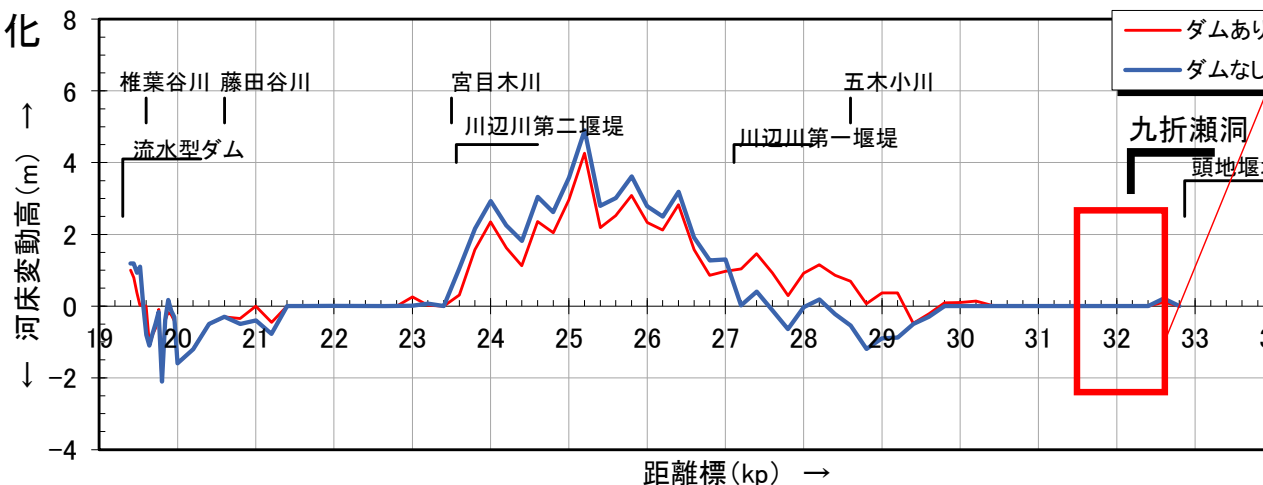


○直接改変等以外の河床の変化について、ダム供用後10年後及び100年後においても九折瀬洞付近では堆積傾向はみられない。このことから、九折瀬洞の洞口付近の河床高に変化はなく、九折瀬洞のコウモリ類や陸上昆虫類等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

10年後の河床高の変化



100年後の河床高の変化



九折瀬洞
(32.2k) 付近
の河床高はダ
ムあり及びダ
ムなしともに
河床高に変化
がみられない。

○ダム洪水調節地の環境では、コウモリ類(ニホンコキクガシラコウモリ、キクガシラコウモリ、モモジロコウモリ、ユビナガコウモリ及びテングコウモリ)が生息する九折瀬洞は生息環境として適さなくなると考えられる。

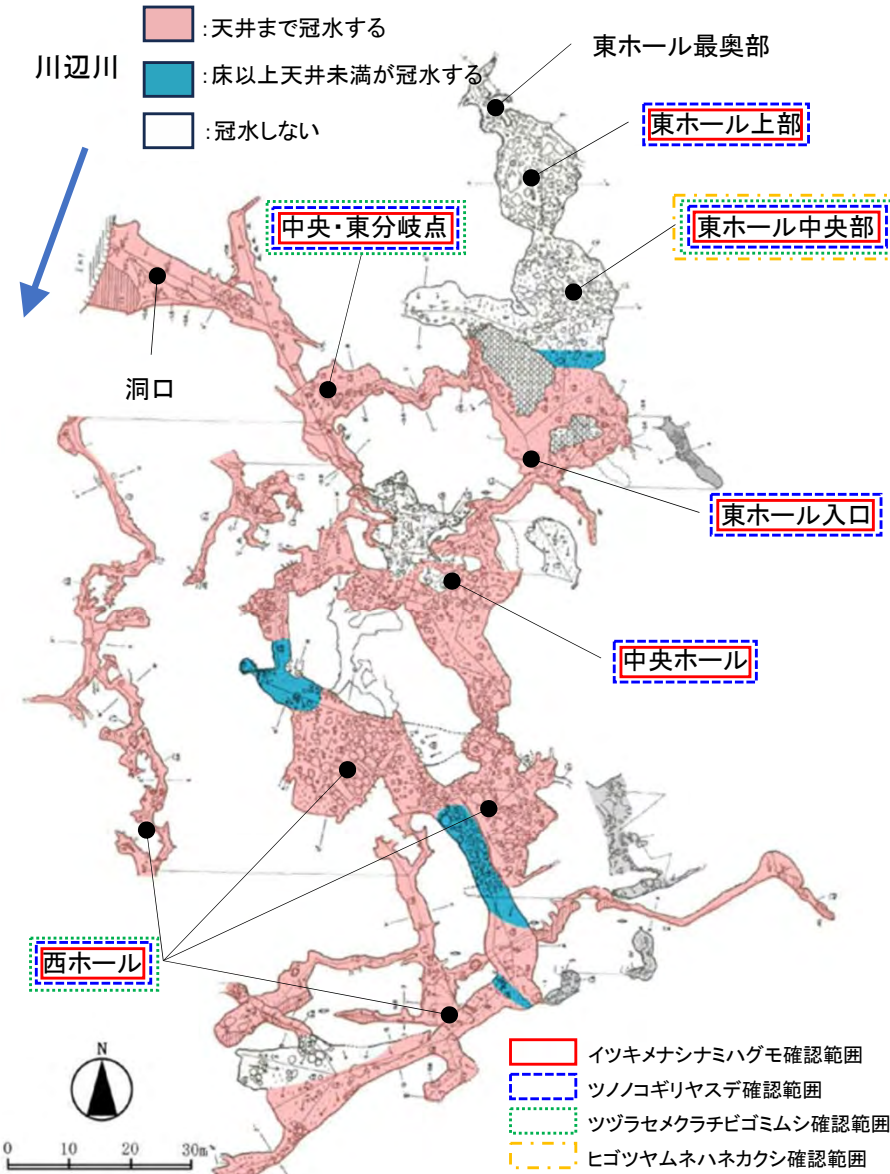
○直接改変ではコウモリ類の生息環境は維持されると考えられる。

○直接改変等以外(河床の変化)では、コウモリ類の生息環境の変化は小さいと考えられる。

対象種	予測の結果
ニホンコキクガシラコウモリ	本種は九折瀬洞を主に冬季の冬眠(12月～2月)の場として利用している。ダム洪水調節地の環境では、水位がE.L.280mに到達するのが12月以後となる場合、本種が冬眠(12月～2月)に入った後に九折瀬洞が冠水することで、本種の冬眠が阻害され、生息環境として適さなくなると考えられる。また、冬眠中の洞内外の移動が阻害されることから、洞外で採餌ができなくなることにより、九折瀬洞は生息環境として適さなくなると考えられる。一方、直接改変では本種の生息環境は維持されると考えられる。また、直接改変等以外(河床の変化)では、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。
キクガシラコウモリ	本種は九折瀬洞を一時的なねぐらとして利用している。ダム洪水調節地の環境では、本種の活動期(3月～11月下旬)に、洞口が閉塞することにより、洞内外の移動が阻害される。洞外で採餌ができなくなることにより生息環境として適さなくなると考えられる。また、冬眠中の洞内外の移動が阻害されることから、洞外で採餌ができなくなることにより生息環境として適さなくなると考えられる。一方、直接改変では本種の生息環境は維持されると考えられる。また、直接改変等以外(河床の変化)では、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。
モモジロコウモリ	本種は九折瀬洞を一時的なねぐらとして利用している。ダム洪水調節地の環境では、本種の活動期(3月～11月下旬)に、洞口が閉塞することにより、洞内外の移動が阻害される。洞外で採餌ができなくなることにより、九折瀬洞は生息環境として適さなくなると考えられる。一方、直接改変では本種の生息環境は維持されると考えられる。また、直接改変等以外(河床の変化)では、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。
ユビナガコウモリ	本種は九折瀬洞を主に活動期(3月～11月下旬)に利用している。ダム洪水調節地の環境では、本種の活動期に洞口が閉塞することにより、洞内外の移動が阻害される。洞外で採餌ができなくなることにより、九折瀬洞は生息環境として適さなくなると考えられる。なお、冬眠中においても洞内外の移動が阻害されることから、洞外で採餌ができなくなることにより九折瀬洞は生息環境として適さなくなると考えられる。一方、直接改変では本種の生息環境は維持されると考えられる。また、直接改変等以外(河床の変化)では、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。
テングコウモリ	本種は九折瀬洞を主に冬季の冬眠(12月～2月)の場として利用している。ダム洪水調節地の環境では、水位がE.L.280mに到達するのが12月以後となる場合、本種が冬眠(12月～2月)に入った後に九折瀬洞が冠水することで、本種の冬眠が阻害され、生息環境として適さなくなると考えられる。また、冬眠中の洞内外の移動が阻害されることから、洞外で採餌ができなくなることにより九折瀬洞は生息環境として適さなくなると考えられる。一方、直接改変では本種の生息環境は維持されると考えられる。また、直接改変等以外(河床の変化)では、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。

○ダム洪水調節地の環境では、陸上昆虫類等(イツキメナシナミハグモ、ツノコギリヤスデ、ツヅラセメクラチビゴミムシ及びヒゴツヤムネハネカクシ)が生息する九折瀬洞は生息環境として適さなくなると考えられる。ただし、確認した多くの種数や個体数が東ホールに集中していることから、陸上昆虫類等の種数や個体数の変化は小さい可能性も考えられる。また、直接改変では、陸上昆虫類等の生息環境は維持されると考えられる。直接改変等以外(河床の変化)では、陸上昆虫類等の生息環境の変化は小さいと考えられる。

対象種	予測の結果
イツキメナシナミハグモ	ダム洪水調節地の環境では、試験湛水及び洪水調節により中央ホール、西ホールの大部分及び東ホールの一部が冠水することにより、確認地点の半数程度が改変され、生息環境として適さなくなると考えられる。東ホールの大部分は冠水せずに残存するが、洞口が閉塞することにより、餌資源の供給量の変化(コウモリ類が入洞しなくなるによりグアノが供給されず、分解者・一次消費者が減少する可能性)や冠水範囲からの個体移動による生息密度の変化等が生じる可能性が考えられる。一方、直接改変では本種の生息環境は維持されると考えられる。また、直接改変等以外(河床の変化)では、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。
ツノコギリヤスデ	ダム洪水調節地の環境では、試験湛水及び洪水調節により中央ホール、西ホールの大部分及び東ホールの一部が冠水することにより、確認地点の半数程度が改変され、生息環境として適さなくなると考えられる。東ホールの大部分は冠水せずに残存するが、洞口が閉塞することにより、餌資源の供給量の変化(コウモリ類が入洞しなくなるによりグアノが供給されず、分解者・一次消費者が減少する可能性)や冠水範囲からの個体移動による生息密度の変化等が生じる可能性が考えられる。一方、直接改変では本種の生息環境は維持されると考えられる。また、直接改変等以外(河床の変化)では、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。
ツヅラセメクラチビゴミムシ	ダム洪水調節地の環境では、試験湛水及び洪水調節により中央ホール、西ホールの大部分及び東ホールの一部が冠水することにより、確認地点の一部が改変され、生息環境として適さなくなると考えられる。東ホールの大部分は冠水せずに残存するが、洞口が閉塞することにより、餌資源の供給量の変化(コウモリ類が入洞しなくなるによりグアノが供給されず、分解者・一次消費者が減少する可能性)や冠水範囲からの個体移動による生息密度の変化等が生じる可能性が考えられる。一方、直接改変では本種の生息環境は維持されると考えられる。また、直接改変等以外(河床の変化)では、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。
ヒゴツヤムネハネカクシ	ダム洪水調節地の環境では、本種は東ホールの冠水しない範囲で確認されていることから、生息環境は維持されると考えられる。東ホールの大部分は冠水せずに残存するが、洞口が閉塞することにより、餌資源の供給量の変化(コウモリ類が入洞しなくなるによりグアノが供給されず、分解者・一次消費者が減少する可能性)が生じる可能性が考えられる。一方、直接改変では本種の生息環境は維持されると考えられる。また、直接改変等以外(河床の変化)では、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。



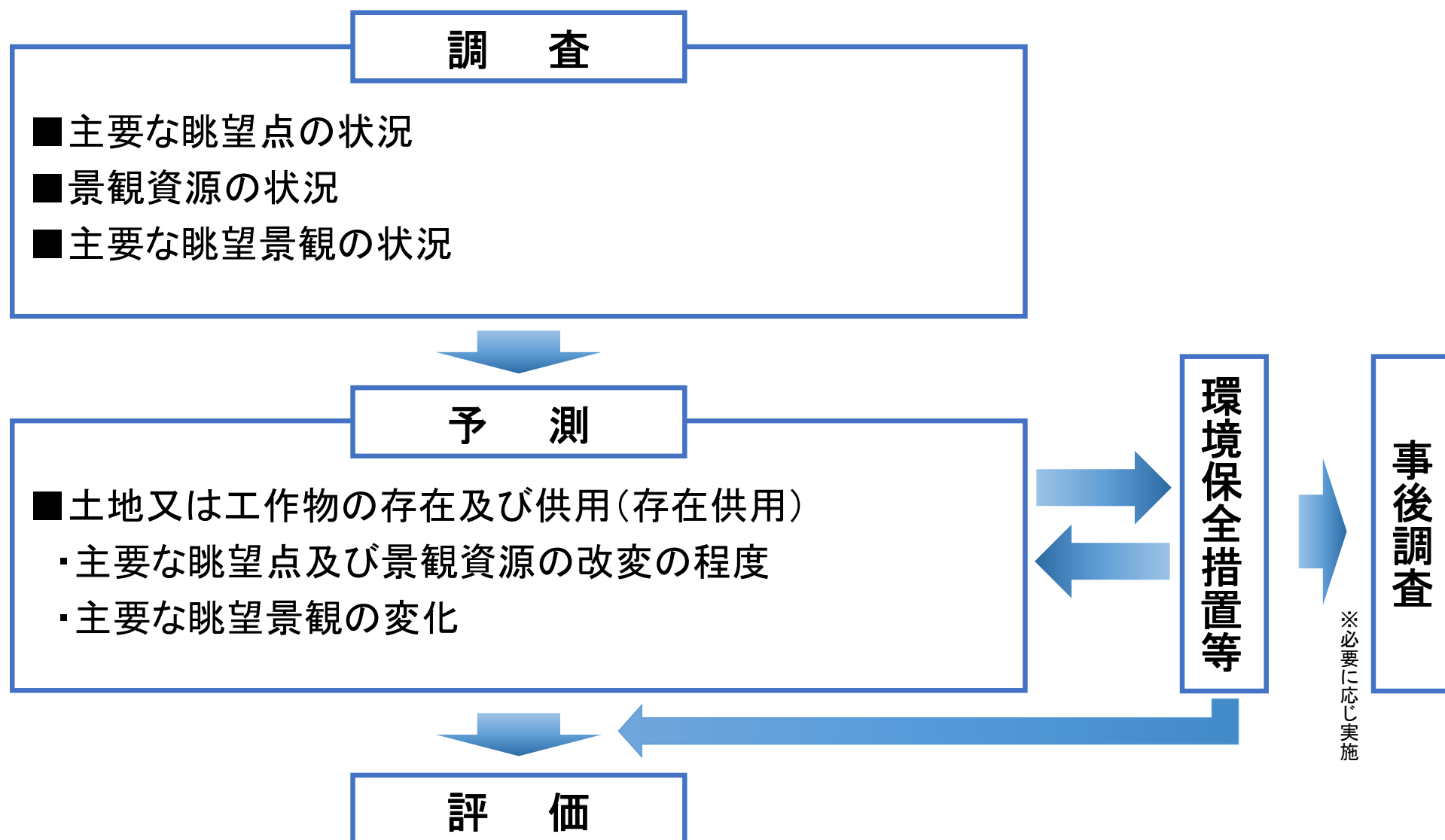
(4) 環境保全措置等及び評価の結果

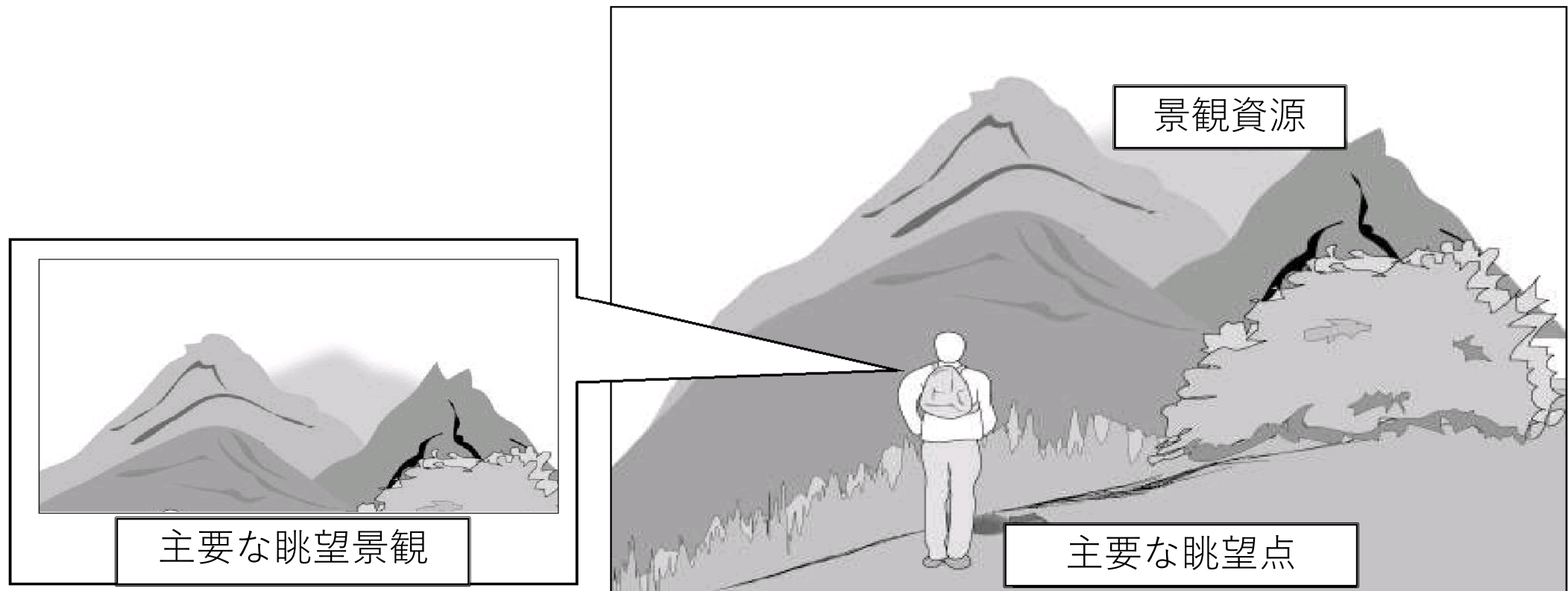
○ダム洪水調節地の環境において、コウモリ類(ニホンコキクガシラコウモリ、キクガシラコウモリ、モモジロコウモリ、ユビナガコウモリ及びテングコウモリ)及び陸上昆虫類等(イツキメナシナミハグモ、ツノコギリヤスデ、ツヅラセメクラチビゴミムシ及びヒゴツヤムネハネカクシ)が生息する九折瀬洞については、生息環境として適さなくなると考えられることから、環境保全措置等を実施することとした。

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
コウモリ類(ニホンコキクガシラコウモリ、キクガシラコウモリ、モモジロコウモリ、ユビナガコウモリ及びテングコウモリ)の生息環境として適さなくなると考えられる。	a. 洞口閉塞対策の実施 試験湛水による九折瀬洞の洞口及び洞内への水の流入を阻害する。試験湛水終了後には撤去する。	・ 洞口閉塞対策の具体的な手法の検討 九折瀬洞の洞口周囲に防水擁壁を設置する等、試験湛水中の洞内への水の流入を阻害する最適な手法を検討する。 ・ 移動先の検討 代替横坑等を整備し、試験湛水実施前にコウモリ類の洞外への移動を促す等の方策について検討する。 ・ 監視とその結果への対応 洞内の生物の生息・繁殖状況等の監視とその結果への対応 ・ 環境保全に関する教育・周知等 事業関係者への教育、周知及び徹底	九折瀬洞の生物群集について調査・予測を実施し、その結果を踏まえ環境保全措置として洞口閉塞対策の実施、九折瀬洞内での移植等の検討を行う。また、環境保全措置以外の事業者による取組みとして、洞口閉塞対策の具体的な手法の検討等を行うこととした。
陸上昆虫類等(イツキメナシナミハグモ、ツノコギリヤスデ、ツヅラセメクラチビゴミムシ及びヒゴツヤムネハネカクシ)の一部の確認地点が生息環境として適さなくなると考えられる。	a. 洞口閉塞対策の実施 試験湛水による九折瀬洞の洞口及び洞内への水の流入を阻害する。試験湛水終了後には撤去する。 b. 九折瀬洞内での移植 試験湛水実施前に冠水範囲に生息するイツキメナシナミハグモ、ツノコギリヤスデ及びツヅラセメクラチビゴミムシを採集し、冠水しない九折瀬洞内に移植を行う。 なお、移植においては移植先にグアノを置くなどの対処を行う。	※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。	これにより特殊性に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されていると判断する。

2.7 景觀







- ① **主要な眺望点** : 不特定かつ多数の者が利用している景観資源を眺望する場所をいう。
- ② **景観資源** : 景観として認識される自然的構成要素として位置づけられるものをいう。
- ③ **主要な眺望景観** : 主要な眺望点から景観資源を眺望する場合の景観をいう。

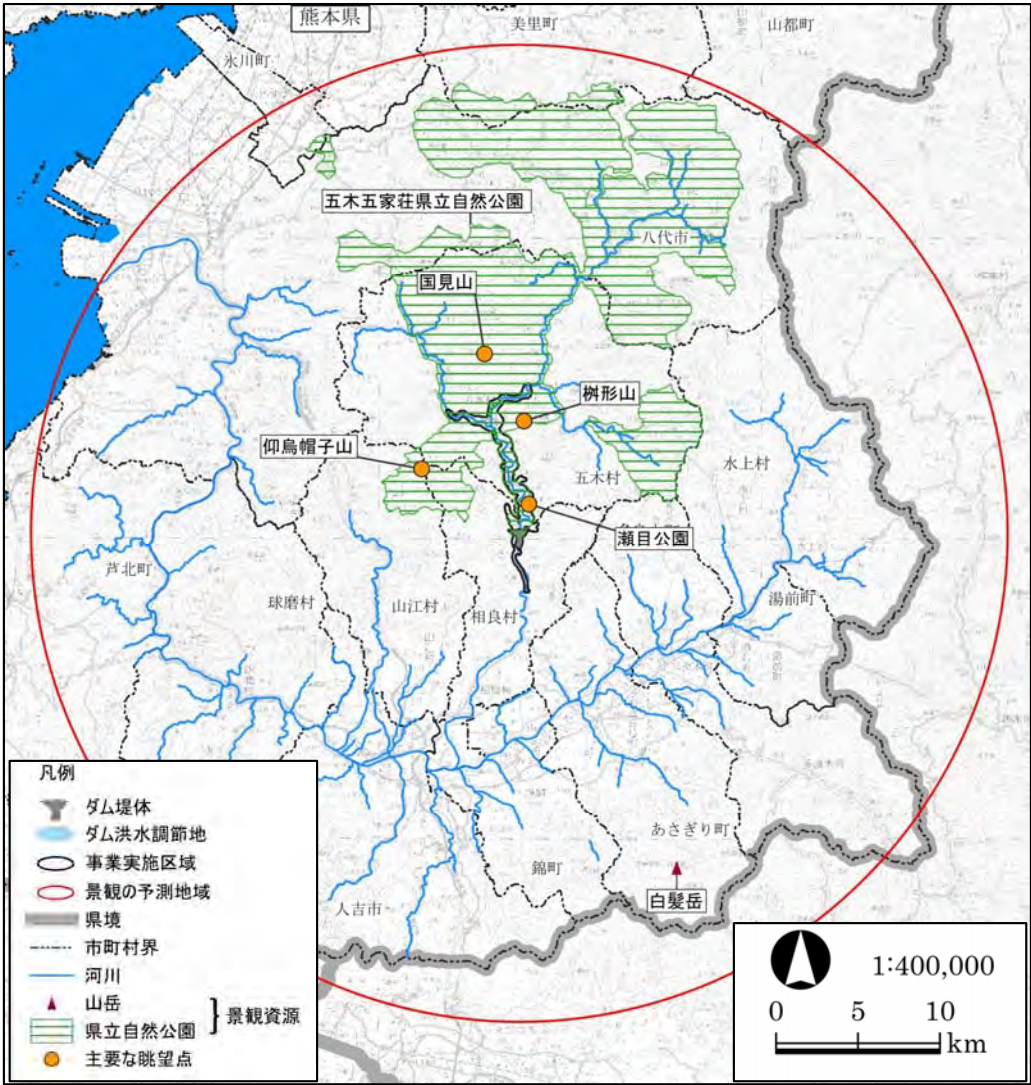
- ◆予測地域
主要な眺望点及び景観資源の状況を適切に把握できる地域として、堤頂長の100倍の範囲を予測地域とする。
- ◆予測手法
主要な眺望点及び景観資源の変化については、確認地点を事業計画に重ね合わせて、改変の程度を把握し影響を予測する。主要な眺望景観の変化については、フォトモンタージュにより視野内に出現する構造物や法面等の見え方、試験湛水に伴う植生の変化の程度が最大になる時点及び供用後の植生が回復したと考えられる時点で予測した。

○主要な眺望点

主要な眺望点	概要
国見山	山頂から南方向の視界が確保でき、景観資源である「五木五家荘県立自然公園」、「白髪岳」を眺望できる。
柵形山	山頂から南方向の視界が確保でき、景観資源である「五木五家荘県立自然公園」、「白髪岳」を眺望できる。
仰烏帽子山	山頂から南東方向の視界が確保でき、景観資源である「五木五家荘県立自然公園」、「白髪岳」を眺望できる。
瀬目公園	瀬目公園からダム堤体方向(南方向)の視界は樹木により覆われているため、ダム堤体方向の景観資源を望むことができない。川辺川上流方向(北西方向)の視界に景観資源である「五木五家荘県立自然公園」を望むことができる。

○景観資源

景観資源	概要
五木五家荘県立自然公園	熊本県立自然公園条例で県立自然公園に指定されている。
白髪岳	第3回自然環境保全基礎調査において自然景観資源の山岳に指定されている。



国見山からの眺望景観

○試験湛水終了直後の供用時は原石山跡地、斜面安定対策盛土、付替道路、生活再建対策盛土の一部、試験湛水による一定期間の冠水によって植生が変化する範囲が視認でき、主要な眺望景観が変化すると考えられる。

○変化が生じた植生は、ダム供用後、時間の経過とともに植生遷移が進行し、元の植生の状況や立地状況に応じて草地環境や低木林になり、長期的には森林等へ遷移すると考えられる。

現況



予測結果

事業計画及び試験
湛水時の植生の変
化による影響
(試験湛水直後)



予測結果

事業計画及び植生
の変化による影響
(植生回復後)



柵形山からの眺望景観

- 試験湛水終了直後の供用時はダム堤体、原石山跡地、斜面安定対策盛土、付替道路の一部、試験湛水による一定期間の冠水によって植生が変化する範囲が視認でき、主要な眺望景観が変化すると考えられる。
- 変化が生じた植生は、ダム供用後、時間の経過とともに植生遷移が進行し、元の植生の状況や立地状況に応じて草地環境や低木林になり、長期的には森林等へ遷移すると考えられる。

現況



予測結果

事業計画及び試験
湛水時の植生の
変化による影響
(試験湛水直後)



予測結果

事業計画及び植生
の変化による影響
(植生回復後)



仰烏帽子山からの眺望景観

○ダム堤体、試験湛水による一定期間の冠水によって植生が変化する範囲等は視認できないことから主要な眺望景観は変化しないと考えられる。

現況



予測結果



瀬目公園からの眺望景観

- 試験湛水終了直後の供用時は森林の隙間から試験湛水による一定期間の冠水によって植生が変化する範囲が視認できるが、ダム堤体等は視認できないと考えられる。
- 変化が生じた植生は、ダム供用後、時間の経過とともに植生遷移が進行し、元の植生の状況や立地状況に応じて草地環境や低木林になり、長期的には森林等へ遷移すると考えられる。

現況



予測結果

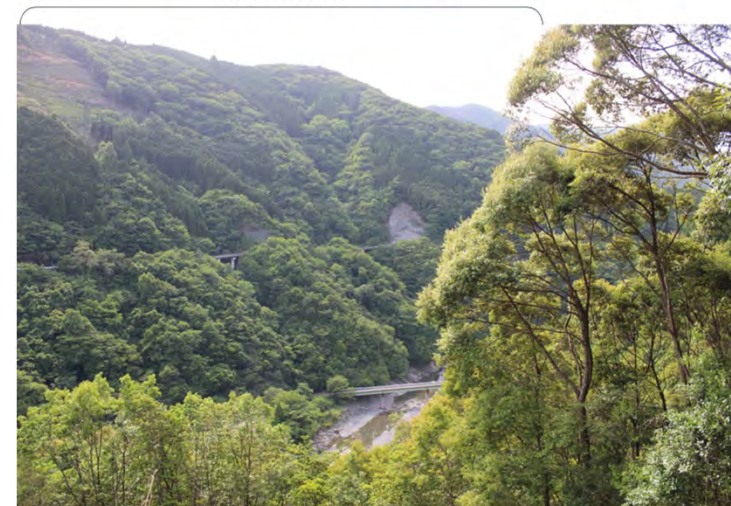
事業計画及び試験
湛水時の植生の変
化による影響
(試験湛水直後)



※耐冠水性を踏まえた
影響範囲

予測結果

事業計画及び植生
の変化による影響
(植生回復後)



(4) 環境保全措置等及び評価の結果

- 主要な眺望点：いずれも改変区域外に位置するため、事業の実施により改変されないと考えられる。
- 景観資源：五木五家荘県立自然公園の一部は事業の実施により改変されるため、環境保全措置として、ダム堤体の低明度・低彩度の色彩の採用、原石山跡地、斜面安定対策盛土等の法面の緑化を実施する。
- 主要な眺望景観：国見山及び枳形山からの眺望景観は事業の実施により変化するため、環境保全措置として、ダム堤体の低明度・低彩度の色彩の採用、原石山跡地、斜面安定対策盛土等の法面の緑化を実施する。
- 環境保全措置以外の事業者による取組みとして、森林伐採に対する配慮、ダム洪水調節地の植生の回復の促進を図る。

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
<主要な眺望点> いずれも改変区域外に位置するため、事業の実施により改変されないと考えられる。	○実施しない	・森林伐採に対する配慮 (必要以上の伐採は行わない、伐採は計画的、段階的に行う) ・ダム洪水調節地の植生の回復の促進 (植生の状況を把握し、必要に応じて植栽等を行う)	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観について調査を実施し、主要な眺望点、景観資源及び主要な眺望景観について予測を実施した。予測結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、景観資源及び主要な眺望景観の変化を低減することとした。 これにより、景観に係る環境影響が事業者により実施可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると判断する。
<景観資源> 五木五家荘県立自然公園の一部は事業の実施により改変されると考えられる。	○ダム堤体の低明度・低彩度の色彩の採用 ○原石山跡地、斜面安定対策盛土等の法面の緑化		
<主要な眺望景観> 国見山から五木五家荘県立自然公園及び白髪岳を望む眺望景観において、原石山跡地、斜面安定対策盛土、生活再建対策盛土等が視認でき、主要な眺望景観が変化すると考えられる。 枳形山から五木五家荘県立自然公園及び白髪岳を望む眺望景観において、ダム堤体、原石山跡地、斜面安定対策盛土等が視認でき、主要な眺望景観が変化すると考えられる。	○ダム堤体の低明度・低彩度の色彩の採用 ○原石山跡地、斜面安定対策盛土等の法面の緑化	※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講ずる。	

2.8 人と自然との触れ合いの活動の場

調 査

- 人と自然との触れ合いの活動の場の概況
- 主要な人と自然との触れ合いの活動の場の分布、利用の状況及び利用環境の状況

予 測

- 工事の実施（工事中）
 - ・ 改変の程度
 - ・ 貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度
 - ・ 利用性の変化
 - ・ 快適性の変化（騒音・照明の変化、近傍の風景の変化、水質の変化、流況の変化）
- 土地又は工作物の存在及び供用（存在供用）
 - ・ 改変の程度
 - ・ 貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度
 - ・ 利用性の変化
 - ・ 快適性の変化（近傍の風景の変化、水質の変化、河床の変化）

環境保全措置等**事後調査**

※必要に応じ実施

評 価

- ◆予測地域
主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況を適切に把握できる地域として、事業実施区域及びその周辺約1kmの区域並びにその下流の渡地点までの区間とする。
- ◆予測手法
- ①改変の程度は、主要な人と自然との触れ合いの活動の場と工事計画及び事業計画を重ね合わせるにより予測する。
 - ②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度は、試験湛水に伴う一定期間の貯水及び洪水調節に伴う一時的な貯水による改変の程度を予測する。
 - ③利用性の変化は、主要な人と自然との触れ合いの活動の場と工事計画及び事業計画を重ね合わせるにより、改変による利用可能面積の変化及びアクセス性の変化を予測する。
 - ④快適性の変化は、工事中の重機等の騒音及び工事現場の照明による変化、工事中及び供用時の構造物や法面等の出現、河川の濁りと供用時に流木が洪水調節地内に堆積することによる近傍の風景の変化、工事中及び供用時の水質の変化が親水性等に係る主要な人と自然との触れ合いの活動の場に及ぼす変化、試験湛水による流況の変化が親水性等に係る主要な人と自然との触れ合いの活動の場に及ぼす変化、供用時のダム上下流の河床形状や瀬淵構造の変化及び洪水調節地内における土砂の堆積が親水性等に係る主要な人と自然との触れ合いの活動の場に及ぼす変化について予測する。

○主要な人と自然との触れ合いの活動の場

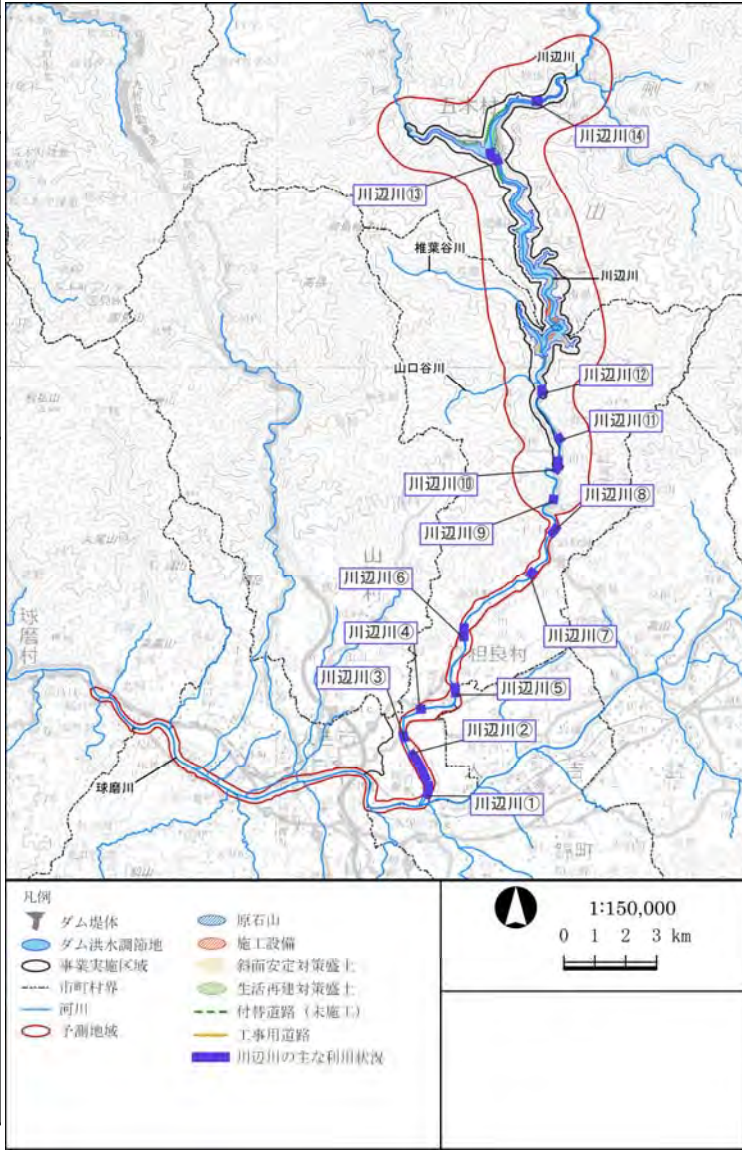
主要な人と自然との触れ合いの活動の場	主な利用目的
川辺川	釣り、川遊び等
ホテル	生物観察（ホテル観察）等
かすみ桜	散策（花見・花観賞）等
椎葉谷川	釣り等
山口谷川	釣り等
九州自然歩道	ハイキング等
五木源パーク	スポーツ、イベント会場等
溪流ヴィラITSUKI	施設利用等
カヤック	カヤックによる水面利用
上園のホテル	生物観察（ホテル観察）等
球磨川	川下り、ラフティング、釣り等



○川辺川は、一部区間が改変されるが改変の程度は小さいと考えられる。

○また、試験湛水による一定期間の貯水や洪水調節による一時的な貯水によって利用できなくなると考えられるが、試験湛水後には河川の状態に戻り、洪水調節時以外（約364日/年）の平常時は河川の状態となる。これらのことから、利用性の変化は小さいと考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 一部区間が改変されるものの改変されない区間での活動は維持されると考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中】 試験湛水時は一定期間貯水するが、試験湛水後は河川の状態に戻るため、川辺川における主な利用目的である釣り等の活動は維持されると考えられる。 【存在供用時】 洪水調節時は一時的に貯水するが、利用が行われる平常時は河川の状態に戻るため、川辺川における主な利用目的である釣り等の活動は維持されると考えられる。
③利用性の変化	【工事中】 ダム堤体の上流の事業実施区域の区間が、一時的に立入禁止となることや試験湛水時は一定期間貯水することから、その区間の利用が出来なくなるが、当該区間で行われる川辺川の釣りや川遊び等の活動は利用可能面積が減少しない区間において可能であり、試験湛水後は河川の状態に戻るため川辺川の活動は維持されると考えられる。 主なアクセスルートとなる一般国道445号等は工事による一般車両の通行の制限や禁止等が行われないと考えられるため、アクセス性の変化は小さいと考えられる。 【存在供用時】 洪水調節時による一時的な貯水により利用できなくなると考えられるが、洪水時には川辺川の利用は想定されない。平常時は河川の状態にもどるため川辺川の利用が可能になることから、川辺川の活動は維持されると考えられる。 主なアクセスルートとなる一般国道445号等は整備済みであり、アクセス性の変化は小さいと考えられる。



【川辺川】



川辺川の状態 (R4.8.7)



川辺川の状態 (R4.8.7)

地点名	市町村	主な利用状況
川辺川①	相良村	釣り、水遊び
川辺川②	相良村	散策等、釣り、水遊び
川辺川③	相良村	釣り
川辺川④	相良村	釣り
川辺川⑤	相良村	釣り、水遊び
川辺川⑥	相良村	釣り、水遊び
川辺川⑦	相良村	散策等、釣り、水遊び
川辺川⑧	相良村	釣り、水遊び
川辺川⑨	相良村	釣り
川辺川⑩	相良村	キャンプ等、釣り、水遊び
川辺川⑪	相良村	釣り、水遊び
川辺川⑫	相良村	釣り、水遊び
川辺川⑬	五木村	散策等、スポーツ、釣り、水遊び、バンジージャンプ
川辺川⑭	五木村	釣り

○川辺川は、工事中及び存在供用時に生活再建対策盛土の一部が視認され、近傍の風景が変化すると考えられる。

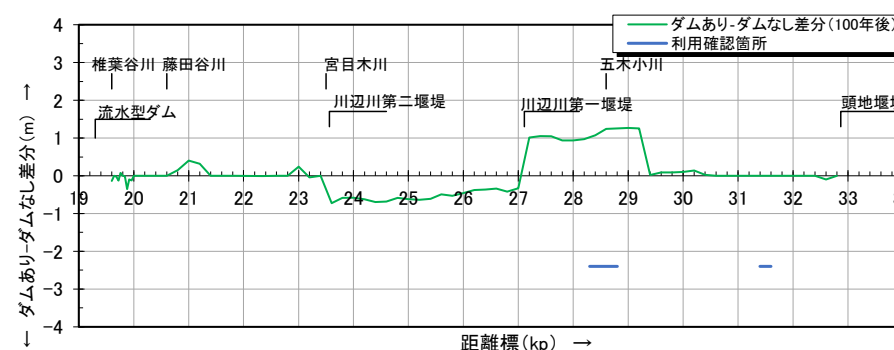
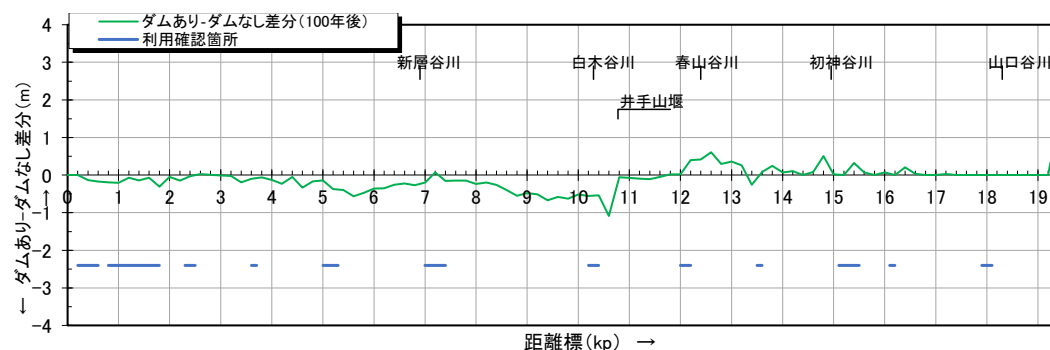
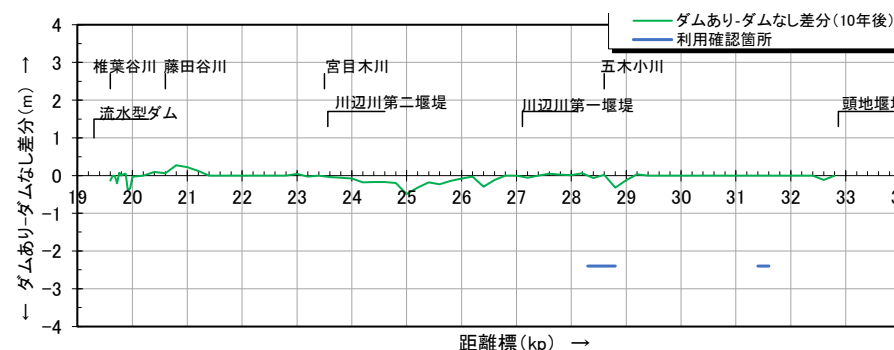
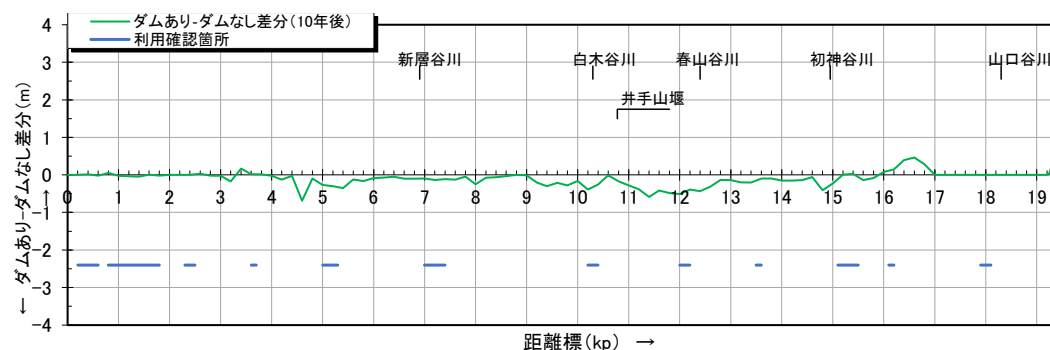
予測項目	予測結果の概要
④快適性の変化	【工事中】 (騒音・照明の変化) 堤体の工事等が行われることから、一部の利用区間において騒音の変化が生じる可能性があるが、主な利用目的である釣りや水遊び等は、変化が生じない区間において行うことが可能であると考えられる。なお、主な活動目的である釣りは昼間に実施されることから照明の変化を生じる要因はないと考えられる。 (近傍の風景の変化) 五木村において散策等で利用されている箇所では、<u>生活再建対策盛土の一部が視認され、近傍の風景が変化すると考えられる。</u>なお、「水質」に示すとおり、洪水調節地内では工事中及び試験湛水の期間において、ダム建設前からの変化は小さいと予測した。ダム下流では、工事中的水質の変化は小さいと予測した。試験湛水では、期間の短い年はダム建設前と比べSSが増加するが、環境保全措置の検討を行い、SSの増加を低減することとした。期間の中間の年及び長い年ではダム建設前からの変化は小さいと予測され、これらのことから、工事中的水質の変化はSSが増加する期間も環境保全措置の実施により低減され、水質の変化による近傍の風景の変化は小さいと考えられる。 (水質の変化) 「水質」に示すとおり、洪水調節地内では工事中及び試験湛水の期間において、ダム建設前からの変化は小さいと予測した。ダム下流ではダム建設前からの変化は小さいと予測した。試験湛水では、期間の短い年はダム建設前と比べSSが増加するが、期間の中間の年及び長い年はダム建設前からの変化は小さいと予測した。これらのことから、工事中的水質の変化はSSが増加する期間も環境保全措置の実施により低減され、水質の変化による快適性の変化は小さいと考えられる。また、「生態系」に示すとおり、アユの生息環境は維持されることが考えられる。これらのことから、主な活動目的である釣りや水遊びは可能であると考えられる。 (流況の変化) 試験湛水期間は、「生態系」に示すとおり、主要な瀬淵は維持されることから流況の変化による快適性の変化は小さいと考えられる。 【存在供用時】 (近傍の風景の変化) 五木村において散策等で利用されている箇所では、<u>生活再建対策盛土の一部が視認され、近傍の風景が変化すると考えられる。</u>なお、洪水後の水位低下後には土砂や流木の堆積による近傍の風景の変化が想定されるが、堆積した土砂や流木については撤去等、適切に維持管理を行うため、変化は小さいと考えられる。

【川辺川】近傍の風景の変化



○川辺川は、改変及び利用性の変化は小さいと考えられ、工事中及び存在供用時に近傍の風景の変化が生じることで快適性が変化すると考えられる。

予測項目	予測結果の概要
④快適性の変化	【存在供用時】 （水質の変化）供用時は「水質」に示すとおり、洪水調節地内のSSは、ダム建設前と比べて変化は小さいと予測した。川辺川のダム下流については、ダム建設前に比べ、洪水調節を行うような規模の出水ではダム建設後のSSは増加するものの、環境基準値の超過日数は同じで、増加は一時的であり、変化は小さいと予測した。大規模な出水時には放流水のSSが増加すると予測したが、SSが5,000mg/Lを超える時間は5時間程度と短時間であり変化は小さいと予測した。川辺川的主要活動目的である釣りや水遊びは洪水時には行われなことから、水質の変化による快適性への変化は小さいと考えられる。 （河床の変化）供用時は「生態系」に示すとおり、洪水調節地内及び下流河川の河床高は、供用後10年間は大きな変化はなかつ、100年後においても変化は小さいと予測した。洪水調節地内及び下流河川の河床構成材料は、粒径が大きくなる傾向にあるものの、供用後も、石、礫を含む様々な粒径で構成され、河床高及び河床構成材料の変化に伴う河床の変化による快適性の変化は小さいと考えられる。
⑤まとめ	改変及び利用性の変化は小さいと考えられる。また、工事中及び存在供用時に近傍の風景の変化が生じることで快適性が変化すると考えられる。



川辺川の利用確認箇所とダムありとダムなしの河床高の関係

(3) 予測結果 ①改変の程度、②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度、
③利用性の変化、④快適性の変化、⑤まとめ

○ホタルは、工事中の生活再建対策盛土の造成により、生息場所①及び生息場所②、観察場所①が改変されると考えられる。また、試験湛水時は一定期間貯水するため、生息場所③の生息環境が変化すると考えられる。
○これらのことから、ホタルは、改変及び試験湛水による一定期間の貯水、洪水調節による一時的な貯水によって生息環境が変化すると考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 生活再建対策盛土の造成によりホタルの生息場所3ヶ所のうち2ヶ所が、観察場所1か所が改変されると考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中】 試験湛水時は一定期間貯水するためホタルの生息場所3ヶ所のうち1ヶ所の生息環境が変化すると考えられる。 【存在供用時】 洪水調節後に河川の状態に戻るが、洪水調節による一時的な貯水によりホタルの生息場所3ヶ所のうち1ヶ所の生息環境が変化すると考えられる。
③利用性の変化	利用性の変化については、改変の程度及び貯水頻度や期間を踏まえた改変による変化があると考えられることから、人と自然との触れ合いの活動の場として利用することができなくなると考えられるため予測は行わない。
④快適性の変化	快適性の変化については、改変の程度及び貯水頻度や期間を踏まえた改変による変化があると考えられることから、人と自然との触れ合いの活動の場として利用することができなくなると考えられるため予測は行わない。
⑤まとめ	ホタルは改変及び試験湛水による一定期間の貯水、洪水調節による一時的な貯水によって生息環境が変化すると考えられる。



【ホタル】



生息場所①の状況 (R4.5.22)



観察場所①、生息場所②の状況 (R4.5.22)



生息場所③の状況 (R4.5.22)

(3) 予測結果 ①改変の程度、②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度、③利用性の変化、④快適性の変化、⑤まとめ

○かすみ桜は、事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化も小さいと考えられる。また、快適性は維持されると考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置するため、事業の実施による改変はないと考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中、存在供用時】 いずれも洪水調節地外に位置するため、事業の実施による改変はないと考えられる。
③利用性の変化	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置しており、利用面積の減少による変化は想定されない。 アクセス性の変化については、主なアクセスルートとなる一般国道445号等は工事による一般車両の通行の制限や禁止等が行われないと考えられ、一般国道445号は整備済みのため、工事中及び存在供用時のアクセス性の変化は小さいと考えられる。
④快適性の変化	【工事中】 （騒音・照明の変化）ダム堤体から約3.5km離れており、騒音・照明の変化を生じる要因はないと考えられる。 （近傍の風景の変化）ダム堤体等は視認できないことから近傍の風景の変化はないと考えられる。なお、水質の変化による近傍の風景の変化は主な活動目的である桜の観賞とは関連がないと考えられる。 （水質の変化）水質の変化については、主な活動目的である桜の観賞とは関連がないと考えられる。 （流況の変化）流況の変化については、主な活動目的である桜の観賞とは関連がないと考えられる。 【存在供用時】 （近傍の風景の変化）ダム堤体等は視認できないことから近傍の風景の変化はないと考えられる。なお、水質の変化による近傍の風景の変化は主な活動目的である桜の観賞とは関連がないと考えられる。 （水質の変化）水質の変化については、主な活動目的である桜の観賞とは関連がないと考えられる。 （河床の変化）河床の変化については、主な活動目的である桜の観賞とは関連がないと考えられる。
⑤まとめ	事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化は小さいと考えられる。また、快適性は維持されると考えられる。



【かすみ桜】



観賞場所の状況
(R5.4.9)

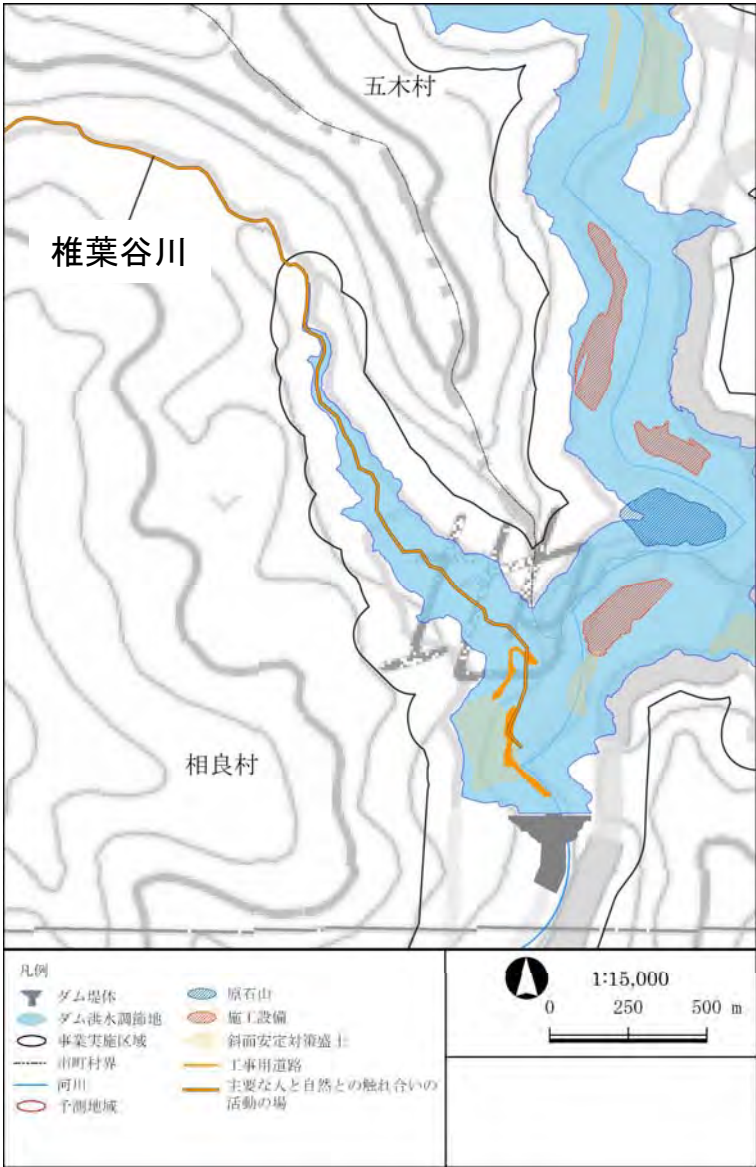


桜の開花状況
(R5.4.9)

(3) 予測結果 ①改変の程度、②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度、③利用性の変化

○椎葉谷川は、一部区間が改変されるが改変の程度は小さいと考えられる。現地調査結果から、釣りの利用者が確認されていないことに加え、変化が生じない区間で釣りは可能であることから、利用性の変化は小さいと考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 一部区間が改変されるものの改変の程度は小さいと考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中】 試験湛水時は一定期間貯水するが、河川の状態に戻るため、椎葉谷川における主な利用目的である釣りの活動は維持されると考えられる。 【存在供用時】 洪水調節時は一時的に貯水するが、利用が行われる平常時は河川の状態に戻るため、椎葉谷川における主な利用目的である釣りの活動は維持される考えられる。
③利用性の変化	【工事中】 ダム堤体の上流の事業実施区域の区間が、一時的に立入禁止となることや試験湛水時は一定期間貯水することから、その区間の利用が出来なくなるが、当該区間の椎葉谷川では利用は確認できなかった。当該区間で行われる椎葉谷川の釣りの活動は利用可能面積が減少しない区間において可能であり、利用性の変化は小さいと考えられる。 アクセス性の変化については、主なアクセスルートとなる一般国道445号等は工事による一般車両の通行の制限や禁止等が行われないと考えられるため、アクセス性の変化は小さいと考えられる。 【存在供用時】 洪水調節時は一時的に貯水するが、洪水時には椎葉谷川の利用は想定されない。平常時には水位が下がり椎葉谷川の利用が可能になることから、椎葉谷川の活動は維持されると考えられる。 アクセス性の変化については、主なアクセスルートとなる一般国道445号等は整備済みであり、アクセス性の変化は小さいと考えられる。



【椎葉谷川】



椎葉谷川の状況 (R4.8.7)



椎葉谷川の状況 (R4.8.8)

○椎葉谷川は、一部区間が改変されるが改変の程度は小さいと考えられる。現地調査結果から、釣りの利用者が確認されていないことに加え、変化が生じない区間で釣りは可能であることから、利用性の変化は小さいと考えられる。また、快適性は維持されると考えられる。

予測項目	予測結果の概要
④快適性の変化	【工事中】 （騒音・照明の変化）ダム堤体から約100mの区間もあり、騒音の変化を生じる可能性がある。しかし、椎葉谷川では現地調査の結果から、釣りの利用者は確認されておらず、騒音の変化が生じない区間でも釣りをを行うことは可能であり騒音の変化は小さいと考えられる。なお、主な活動目的である釣りは昼間に実施されることから照明の変化を生じる要因はないと考えられる。 （近傍の風景の変化）椎葉谷川は、川辺川の支川であることから、工事中的水質の変化によって近傍の風景の変化を生じさせる要因はないと考えられる。椎葉谷川の下流区間からは、斜面安定対策盛土等が視認でき近傍の風景が変化する可能性があるが、椎葉谷川では現地調査の結果から、釣りの利用者は確認されておらず、近傍の風景の変化が無い区間でも釣りをを行うことは可能であり近傍の風景の変化は小さいと考えられる。 （水質の変化）椎葉谷川は、川辺川の支川であることから、水質の変化を生じさせる要因はないと考えられる。 （流況の変化）椎葉谷川は、川辺川の支川であることから、流況の変化を生じさせる要因はないと考えられる。 【存在供用時】 （近傍の風景の変化）椎葉谷川は、川辺川の支川であることから、存在供用時の水質の変化によって近傍の風景の変化を生じさせる要因はないと考えられる。椎葉谷川の下流区間からは、斜面安定対策盛土等が視認でき近傍の風景が変化する可能性があるが、椎葉谷川では現地調査の結果から、釣りの利用者は確認されておらず、近傍の風景の変化が無い区間でも釣りをを行うことは可能であり近傍の風景の変化は小さいと考えられる。 （水質の変化）椎葉谷川は、川辺川の支川であることから、水質の変化を生じさせる要因はないと考えられる。 （河床の変化）椎葉谷川は、川辺川の支川であることから、河床の変化を生じさせる要因はないと考えられる。
⑤まとめ	一部区間が改変されるが改変の程度は小さい。現地調査結果から釣りの利用者が確認されておらず、変化が生じない区間で釣りは可能であることから、利用性の変化は小さいと考えられる。また、快適性は維持されると考えられる。

(3) 予測結果 ①改変の程度、②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度、③利用性の変化、④快適性の変化、⑤まとめ

○山口谷川は、事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化も小さい。また、快適性は維持され则认为られる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置するため、事業の実施による改変はないと认为られる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中、存在供用時】 洪水調節地外に位置するため、事業の実施による改変はないと认为られる。
③利用性の変化	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置しており、利用面積の減少による変化は想定されない。 アクセス性の変化については、主なアクセスルートとなる一般国道445号等は工事による一般車両の通行の制限や禁止等が行われないと认为られ、一般国道445号は整備済みのため、工事中及び存在供用時のアクセス性の変化は小さいと认为られる。
④快適性の変化	【工事中】 （騒音・照明の変化）ダム堤体から約600m離れており、騒音・照明の変化を生じる要因はないと认为られる。 （近傍の風景の変化）山口谷川は、川辺川の支川であることから、工事中の水質の変化によって近傍の風景の変化を生じさせる要因はないと认为られる。また、山口谷川は、ダム堤体から約600m離れており、堤体等は視認できないことから近傍の風景の変化はないと认为られる。 （水質の変化）山口谷川は、川辺川の支川であることから、水質の変化を生じさせる要因はないと认为られる。 （流況の変化）山口谷川は、川辺川の支川であることから、流況の変化を生じさせる要因はないと认为られる。 【存在供用時】 （近傍の風景の変化）山口谷川は、川辺川の支川であることから、存在供用時の水質の変化によって近傍の風景の変化を生じさせる要因はないと认为られる。また、山口谷川は、ダム堤体から約600m離れており、堤体等は視認できないことから近傍の風景の変化はないと认为られる。 （水質の変化）山口谷川は、川辺川の支川であることから、水質の変化を生じさせる要因はないと认为られる。 （河床の変化）山口谷川は、川辺川の支川であることから、河床の変化を生じさせる要因はないと认为られる。
⑤まとめ	事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化は小さいと认为られる。また、快適性は維持され则认为られる。



(3) 予測結果 ①改変の程度、②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度、③利用性の変化、④快適性の変化、⑤まとめ

○九州自然歩道は、事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化も小さいと考えられる。
また、快適性は維持されると考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置するため、事業の実施による改変はないと考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中、存在供用】 洪水調節地外に位置するため、事業の実施による改変はないと考えられる。
③利用性の変化	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置しており、利用面積の減少による変化は想定されない。 アクセス性については、主なアクセスルートとなる一般国道445号等は工事による一般車両の通行の制限や禁止等が行われないと考えられ、一般国道445号は整備済みのため、アクセス性の変化は小さいと考えられる。
④快適性の変化	【工事中】 （騒音・照明の変化）九州自然歩道は、付替道路から約2.4km離れており、騒音・照明の変化を生じる要因はないと考えられる。 （近傍の風景の変化）九州自然歩道は、ダム堤体等は視認できないと考えられる。また、「水質」に示すとおり、ダム下流では、工事中の水質の変化は小さいと予測した。試験湛水期間は、試験湛水の短い年はダム建設前と比べSSが増加するが、試験湛水の中間の年、長い年はダム建設前と比べ変化は小さいと予測した。これらのことから、ダム堤体等は視認できないこと、工事中の水質の変化は一時的であることから、近傍の風景の変化は小さいと考えられる。 （水質の変化）水質の変化については、主な活動目的であるハイキングとは関連がないと考えられる。 （流況の変化）流況の変化については、主な活動目的であるハイキングとは関連がないと考えられる。 【存在供用時】 （近傍の風景の変化）九州自然歩道は、ダム堤体等は視認できないこと、存在供用時の水質の変化は小さいことから近傍の風景の変化は小さいと考えられる。 （水質の変化）水質の変化については、主な活動目的であるハイキングとは関連がないと考えられる。 （流況の変化）河床の変化については、主な活動目的であるハイキングとは関連がないと考えられる。
⑤まとめ	事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化は小さいと考えられる。また、快適性は維持されると考えられる。



(3) 予測結果 ①改変の程度、②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度、③利用性の変化、④快適性の変化、⑤まとめ

○五木源パーク※は、試験湛水による一定期間の貯水や洪水調節による一時的な貯水によって、土砂の堆積等の変化で遊具や広場が利用できなくなると考えられることから、利用性が変化すると考えられる。なお、試験湛水後、洪水調節後には河川の状態に戻るため、環境保全措置実施後は五木源パークでの遊具利用が可能となると考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 事業実施区域内に位置するが工事による改変は受けないため、事業の実施による改変はないと考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中】 試験湛水時は貯水することにより一定期間利用できなくなるが、試験湛水後は貯水位が低下し公園の状態に戻り、五木源パークは遊具利用等の遊びや公園でのスポーツ等の利用であるため活動は維持され则认为られる。 【存在供用】 洪水調節時は一時的に貯水することにより冠水するが、貯水位が低下し、公園の状態に戻るため、五木源パークは遊具利用等の遊びや公園でのスポーツ等の利用であり活動は維持され则认为られる。
③利用性の変化	【工事中】 五木源パークは、試験湛水時に一定期間貯水することで土砂の堆積等の変化で遊具が利用できなくなると考えられる。遊具利用による遊びが主な利用目的であることから、利用性が変化すると考えられる。 【存在供用時】 洪水調節後に河川の状態に戻るが、洪水調節により一時的に貯水することで土砂の堆積等の変化で遊具が利用できなくなると考えられる。遊具利用による遊びが主な利用目的であることから、利用性が変化すると考えられる。
④快適性の変化	快適性の変化については、利用性が変化すると考えられることから、人と自然との触れ合いの活動の場として利用することができなくなると考えられるため予測は行わない。
⑤まとめ	五木源パークは試験湛水による一定期間の貯水、洪水調節による一時的な貯水によって土砂の堆積等の変化で利用できなくなると考えられる。なお、試験湛水後、洪水調節後には河川の状態に戻るため、環境保全措置実施後は五木源パークでの遊具利用が可能となると考えられる。その際は、生活再建対策盛土の工事中の騒音、試験湛水時の一定期間の貯水による植生の変化による近傍の風景の変化に配慮し、五木源パークで遊具利用が可能な環境を整備する。



※河川敷地占用許可準則の「都市及び地域の再生等のために利用する施設に係る占用の特例」を適用

(3) 予測結果 ①改変の程度、②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度、③利用性の変化、④快適性の変化、⑤まとめ

○溪流ヴィラITSUKI※は、工事中の生活再建対策盛土の造成により、一部が改変されると考えられる。試験湛水による一定期間の貯水や洪水調節による一時的な貯水によって、受付施設や宿泊施設等が利用できなくなると考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 生活再建対策盛土の造成の工事及び存在により溪流ヴィラITSUKIの施設の一部は改変されると考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中】 試験湛水時は一定期間貯水するため宿泊施設等が利用できなくなると考えられる。 【存在供用】 洪水調節後に河川の状態に戻るが、洪水調節による一時的な貯水により施設が利用できなくなると考えられる。
③利用性の変化	利用性の変化については、改変の程度及び貯水頻度や期間を踏まえた改変による変化があると考えられることから、人と自然との触れ合いの活動の場として利用することができなくなると考えられるため予測は行わない。
④快適性の変化	快適性の変化については、改変の程度及び貯水頻度や期間を踏まえた改変による変化があると考えられることから、人と自然との触れ合いの活動の場として利用することができなくなると考えられるため予測は行わない。
⑤まとめ	溪流ヴィラITSUKIは生活再建対策盛土の工事による改変及び試験湛水による一定期間の貯水、洪水調節による一時的な貯水によって利用ができなくなると考えられる。



【溪流ヴィラITSUKI】



受付施設の状況 (R4.8.7)



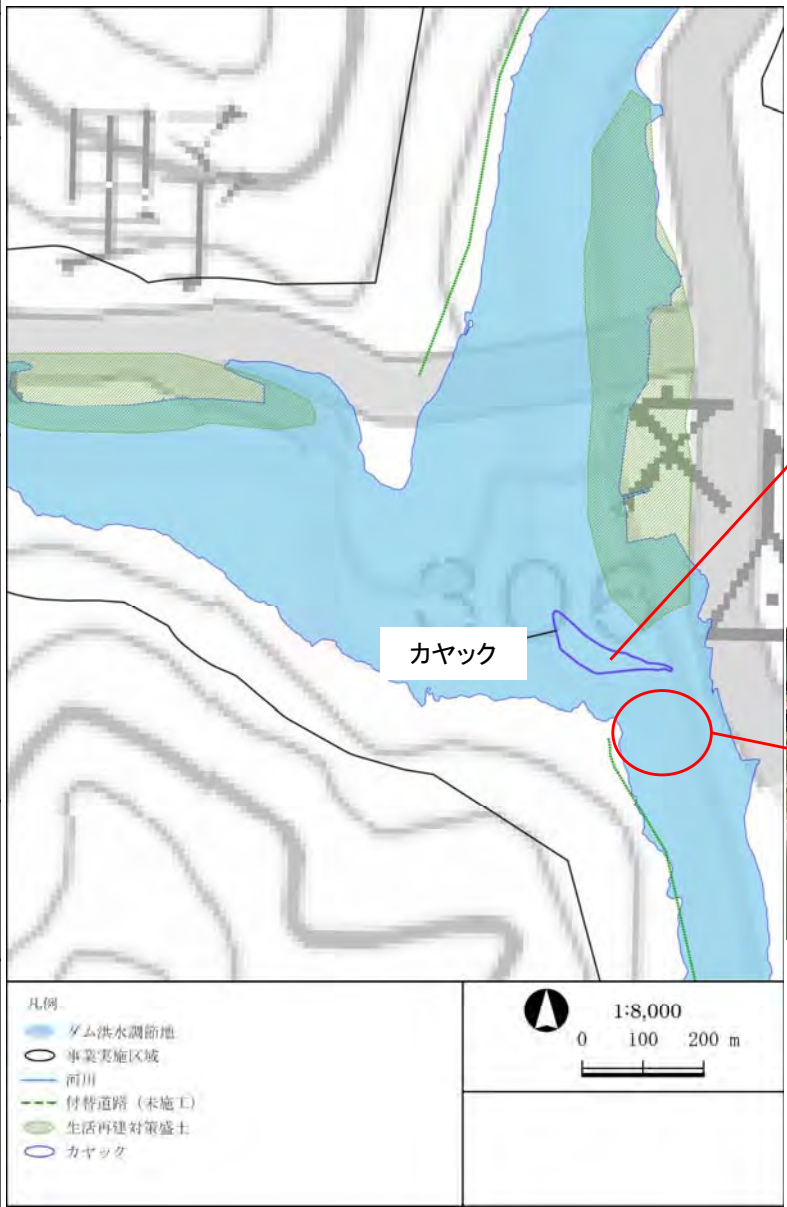
宿泊施設の状況 (R4.8.7)

※河川敷地占用許可準則の「都市及び地域の再生等のために利用する施設に係る占用の特例」を適用

(3) 予測結果 ①改変の程度、②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度、③利用性の変化、④快適性の変化、⑤まとめ

○カヤックは、試験湛水による一定期間の貯水や洪水調節による一時的な貯水によって、土砂の堆積等の変化で利用できなくなると考えられることから、利用性が変化すると考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 事業実施区域内に位置するが工事による改変は受けないため、事業の実施による改変はないと考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中】 試験湛水時は一定期間貯水するが、河川の状態に戻るため、カヤックでの水面利用は可能であり活動は維持されと考えられる。 【存在供用時】 洪水調節時は一時的に貯水するが、河川の状態に戻るため、カヤックでの水面利用は可能であり活動は維持されと考えられる。
③利用性の変化	【工事中】 カヤックは、試験湛水時に一定期間貯水することで土砂の堆積等の変化でカヤックが利用できなくなると考えられる。カヤックによる水面利用が主な利用目的であることから、利用性が変化すると考えられる。 【存在供用時】 洪水調節後に河川の状態に戻るが、洪水調節により一時的に貯水することによる土砂の堆積等の変化でカヤックが利用できなくなると考えられる。カヤックによる水面利用が主な利用目的であることから、利用性が変化すると考えられる。
④快適性の変化	快適性の変化については、利用面積の変化によりカヤックによる水面利用ができなくなると考えられることから、人と自然との触れ合いの活動の場として利用することができなくなると考えられるため予測は行わない。
⑤まとめ	カヤックは試験湛水による一定期間の貯水、洪水調節による一時的な貯水によって土砂の堆積等の変化で利用できなくなると考えられる。なお、試験湛水後、洪水調節後には河川の状態に戻るため、環境保全措置実施後は、カヤックでの水面利用が可能となると考えられる。その際は、生活再建対策盛土の工事中の騒音、試験湛水時の一定期間の冠水による植生の変化による近傍の風景の変化に配慮し、カヤックによる水面利用が可能な環境を整備する。



【カヤックの状況】



(3) 予測結果 ①改変の程度、②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度、③利用性の変化、④快適性の変化、⑤まとめ

○上園のホタルは、事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化も小さいと考えられる。また、快適性は維持されると考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置するため、事業の実施による改変はないと考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中、存在供用時】 洪水調節地外に位置するため、事業の実施による改変はないと考えられる。
③利用性の変化	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置しており、利用面積の減少による変化は想定されない。 アクセス性の変化については、主なアクセスルートとなる一般国道445号等は工事による一般車両の通行の制限や禁止等が行われないと考えられ、一般国道445号は整備済みのため、工事中及び存在供用時のアクセス性の変化は小さいと考えられる。
④快適性の変化	【工事中】 (騒音・照明の変化) 上園のホタルは、ダム堤体から約9.4km離れており、騒音・照明の変化を生じる要因はないと考えられる。 (近傍の風景の変化) 近傍の風景の変化については、川辺川の支川であることから、工事中の水質の変化によって近傍の風景の変化を生じさせる要因はないと考えられる。また、ダム堤体等は視認できないことから近傍の風景の変化はないと考えられる。 (水質の変化) 水質の変化については、川辺川の支川であることから、水質の変化を生じる要因はないと考えられる。 (流況の変化) 流況の変化については、川辺川の支川であることから、流況の変化を生じる要因はないと考えられる。 【存在供用時】 (近傍の風景の変化) 近傍の風景の変化については、川辺川の支川であることから、存在供用時の水質の変化によって近傍の風景の変化を生じさせる要因はないと考えられる。また、ダム堤体等は視認できないことから近傍の風景の変化はないと考えられる。 (水質の変化) 水質の変化については、川辺川の支川であることから、水質の変化を生じる要因はないと考えられる。 (河床の変化) 河床の変化については、川辺川の支川であることから、河床の変化を生じる要因はないと考えられる。
⑤まとめ	事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化は小さいと考えられる。また、快適性は維持されると考えられる。

【上園のホタル】



上園のホタルの状況
(R4.5.22)

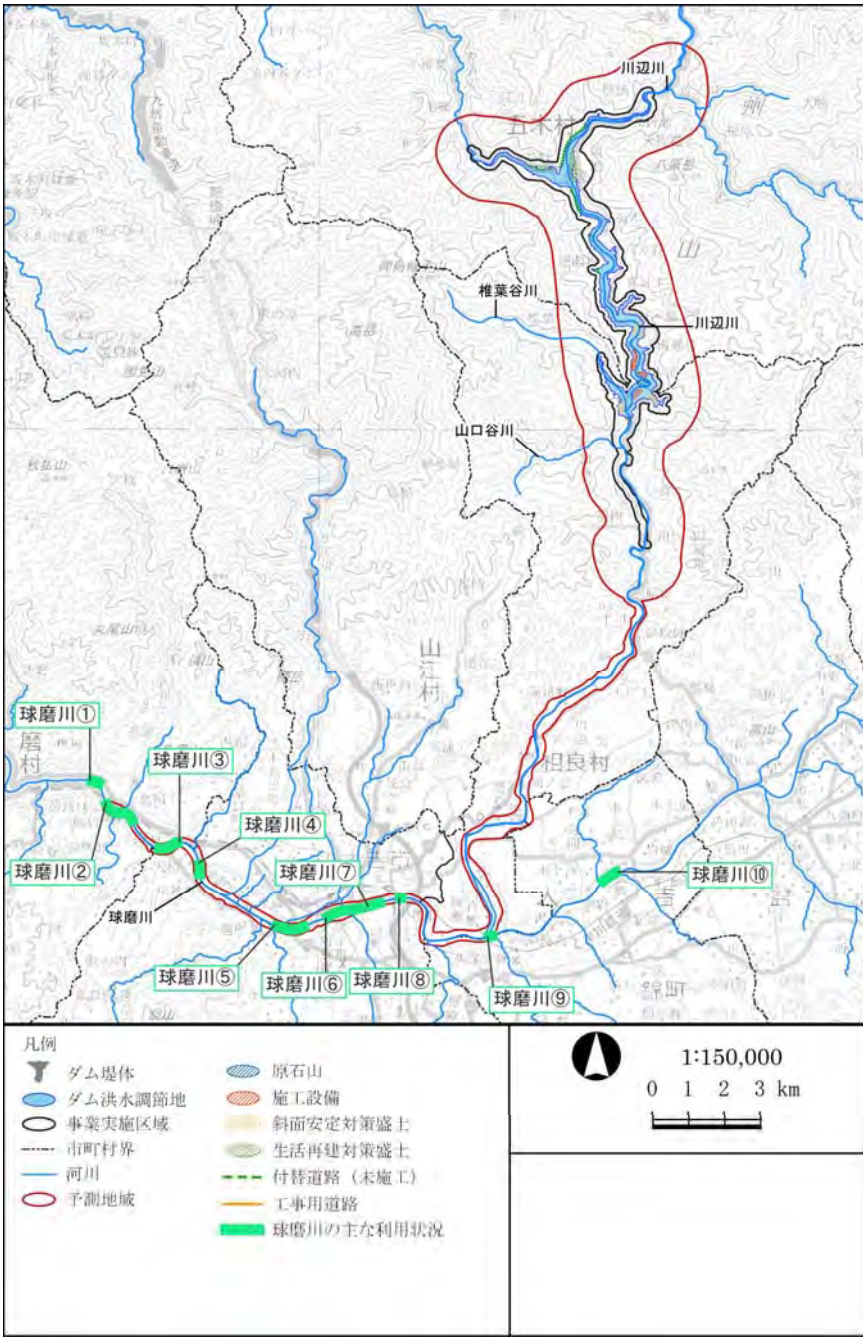


上園のホタル
観察場所

○球磨川は、事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化も小さいと考えられる。

予測項目	予測結果の概要
①改変の程度	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置するため、事業の実施による改変はないと考えられる。
②貯水頻度や期間を踏まえた改変の程度	【工事中、存在供用時】 洪水調節地外に位置するため、事業の実施による改変はないと考えられる。
③利用性の変化	【工事中、存在供用時】 事業実施区域外に位置しており、利用面積の減少による変化は想定されない。 アクセス性の変化については、主なアクセスルートとなる一般国道219号及び一般国道445号等は工事による一般車両の通行の制限や禁止等が行われないと考えられ、一般国道219号及び一般国道445号は整備済みのため、工事中及び存在供用時のアクセス性の変化は小さいと考えられる。

地点名	市町村	主な利用状況
球磨川①	球磨村	スポーツ
球磨川②	球磨村	散策等、スポーツ
球磨川③	人吉市	スポーツ
球磨川④	人吉市	散策等、スポーツ
球磨川⑤	人吉市	散策等、釣り、水遊び
球磨川⑥	人吉市	散策等、スポーツ、釣り
球磨川⑦	人吉市	散策等、川下り
球磨川⑧	人吉市	釣り
球磨川⑨	錦町、相良村	釣り
球磨川⑩	錦町	ラジコン飛行機



【球磨川】



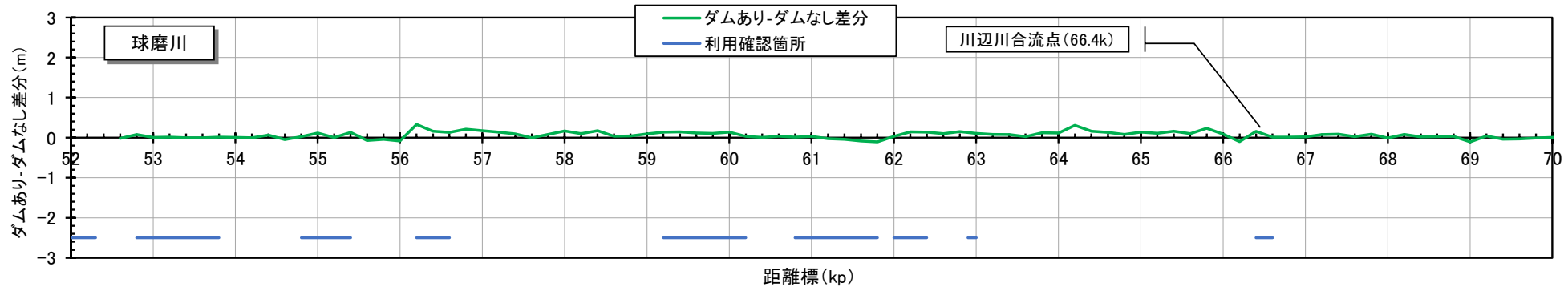
球磨川の状況
(R4.6.12)



球磨川の状況
(R4.8.7)

○球磨川は、事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化は小さいと考えられる。また、快適性は維持されと考えられる。

予測項目	予測結果の概要
④快適性の変化	【工事中】 (騒音・照明の変化) 球磨川は、ダム堤体から約14.5km離れており、騒音・照明の変化を生じる要因はないと考えられる。 (近傍の風景の変化) 球磨川は、ダム堤体等は視認できないと考えられる。また、「水質」に示すとおり、ダム下流では、工事中の水質の変化は小さいと予測した。試験湛水期間は、試験湛水の短い年はダム建設前と比べSSが増加するが、試験湛水の中間の年、長い年はダム建設前と比べ変化は小さいと予測した。これらのことから、ダム堤体等は視認できないこと、工事中の水質の変化は一時的であることから、近傍の風景の変化は小さいと考えられる。 (水質の変化) 「水質」に示すとおり、ダム下流では、工事中の水質の変化は小さいと予測した。試験湛水では、湛水の短い年はダム建設前と比べSSが増加するが、環境保全措置の検討を行いSSの増加を低減することとした。期間の中間の年及び長い年ではダム建設前からの変化は小さいと予測した。これらのことから、これらのことから、工事中の水質の変化はSSが増加する期間も環境保全措置の実施により低減され、水質の変化による快適性の変化は小さいと考えられる。また、「生態系」に示すとおり、アユの生息環境は維持されと考えられる。これらのことから、主な活動目的である川下り、ラフティング、釣り等の利用は可能であると考えられる。 (流況の変化) 試験湛水期間は、「生態系」に示すとおり、主要な瀬淵は維持されと考えられることから、流況の変化による快適性の変化は小さいと考えられ、球磨川における主な活動目的である川下り、ラフティング、釣り等の利用は可能であると考えられる。 【存在供用時】 (近傍の風景の変化) 球磨川は、ダム堤体等は視認できないこと、存在供用時の水質の変化による快適性の変化は小さいと考えられることから、近傍の風景の変化は小さいと考えられる。 (水質の変化) 供用時は「水質」に示すとおり、球磨川本川のダム建設後のSSはダム建設前と比べて変化は小さいと予測した。大規模な出水時には放流水のSSが増加すると予測したが、SSが5,000mg/Lを超える時間は2時間程度と短時間であり変化は小さいと予測した。球磨川における主な活動目的である川下り、ラフティング、釣り等の利用は洪水時には行われないと考えられることから、水質の変化は小さいと考えられる。 (河床の変化) 供用時は「生態系」に示すとおり、洪水調節地内及び下流河川の河床高は、供用後10年間は大きな変化はなく、100年後においても変化は小さいと予測した。洪水調節地内及び下流河川の河床構成材料は、粒径が大きくなる傾向にあるものの、供用後も、石、礫を含む様々な粒径で構成され、河床高及び河床構成材料の変化に伴う河床の変化は小さいと考えられる。このことから、球磨川における主な活動目的である川下り、ラフティング、釣り等の利用は可能であると考えられる。
⑤まとめ	事業実施区域外に位置するため改変はなく、利用性の変化は小さい。また、快適性は維持されと考えられる。



球磨川の利用確認箇所とダムありとダムなしの河床高の関係

(4) 環境保全措置等及び評価の結果

- ホテル、溪流ヴィラITSUKIは関係者と協議した上で、環境保全措置等を実施する。
- 五木源パーク、カヤックは、試験湛水後及び洪水調節後に維持管理を実施する。
- 川辺川は、生活再建対策盛土が視認され、近傍の風景が変化する。
- 洪水調節地内の施設やその利用状況、及び運用後の自然環境や風景を鑑み、平場造成に係る配置や形状を、関係機関や地域と協議し検討を進め、必要な対応を実施する。
- 試験湛水後及び洪水調節後には河川の状態に戻るため、五木源パーク、カヤックは環境保全措置実施後に利用可能となる。利用が可能となった五木源パーク、カヤックでは、生活再建対策盛土の工事中の騒音、試験湛水時の植生の変化による近傍の風景の変化に配慮し、快適性が維持される環境を関係自治体と協議した上で整備する。

予測の結果	環境保全措置(案)	環境保全措置以外の事業者による取組み(案)	評価の結果
ホテル 【工事の実施】生活再建対策盛土によりホテルの生息場の一部が改変されと考えられる。 【土地又は工作物の存在及び供用】洪水調節により一時的に利用できなくなると考えられる。	改変される生息場について、ホテルの生息環境を把握し、関係者と協議した上で、同様の環境を整備する等の環境保全措置を実施する。	・洪水調節地内の施設やその利用状況、及び運用後の自然環境や風景を鑑み、平場造成に係る配置や形状を、関係機関や地域と協議し検討を進め、必要な対応を実施する。 ・試験湛水後及び洪水調節後には河川の状態に戻るため、五木源パーク、カヤックは環境保全措置実施後に利用可能となる。利用が可能となった五木源パーク、カヤックでは、生活再建対策盛土の工事中の騒音、試験湛水時の植生の変化等による近傍の風景の変化に配慮し、快適性が維持される環境を関係自治体と協議した上で整備する。 ・森林伐採に対する配慮 (必要以上の伐採は行わない、伐採は計画的、段階的に行う) ・ダム洪水調節地の植生の回復の促進 (植生の状況を把握し、必要に応じて植栽等を行う)	人と自然との触れ合いの活動の場及び主要な人と自然との触れ合いの活動の場について調査し、予測を実施した。予測結果を踏まえ、環境保全措置の検討を行い、工事の実施及び土地又は工作物の存在及び供用においては、改変による影響を回避、低減することとした。 これにより、人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されていると判断する。
溪流ヴィラITSUKI 【工事の実施】生活再建対策盛土により溪流ヴィラITSUKIの施設の一部が改変されと考えられる。 【土地又は工作物の存在及び供用】洪水調節により一時的に利用できなくなると考えられる。	改変される施設について、関係者と協議した上で、施設移設等の環境保全措置を実施する。		
五木源パーク、カヤック 【工事の実施】試験湛水時の一定期間貯水による土砂の堆積等により利用できなくなると考えられる。 【土地又は工作物の存在及び供用】洪水調節の一時的に貯水による土砂の堆積等により利用できなくなると考えられる。	試験湛水後及び洪水調節後の維持管理を実施する。		
川辺川 【工事の実施】生活再建対策盛土が視認され、近傍の風景が変化すると考えられる。 【土地又は工作物の存在及び供用】生活再建対策盛土が視認され、近傍の風景が変化すると考えられる。	生活再建対策盛土の法面等の緑化	※上記を実施した結果、影響が懸念される場合には、必要に応じて調査を行い、影響の程度が著しいことが明らかになった場合には、関係者と協議した上で、適切な措置を講ずる。	