



切目川ダムにおける環境評価について



平成 21 年 10 月

切目川ダム環境委員会

和 歌 山 県

- 目 次 -

1 . 切目川ダム建設事業の概要	
1 . 1 切目川ダム建設事業の位置及び目的	1
1 . 2 切目川ダムの計画諸元	4
1 . 3 切目川ダム建設事業の経緯	9
2 . 切目川流域の概要	
2 . 1 自然環境	10
2 . 2 社会環境	14
2 . 3 環境諸法令の指定状況等	15
3 . 切目川ダム環境影響評価の概要	
3 . 1 環境影響評価の位置づけ	16
3 . 2 環境影響評価の項目	16
3 . 3 環境影響評価の手順	17
3 . 4 調査地域	17
4 . 環境影響評価の結果	
4 . 1 大気環境	20
4 . 2 水環境	23
4 . 3 下流河川の物理環境	26
4 . 4 動物	30
4 . 5 植物	36
4 . 6 生態系	40
4 . 7 景観	44
4 . 8 人と自然とのふれあいの活動の場	46
4 . 9 廃棄物等	47
5 . 委員会からの意見と提言	
5 . 1 委員会活動の経緯	48
5 . 2 検討課題ごとの検討経緯	51
5 . 3 今後に向けた提言	67

本冊子は、切目川ダム建設による河川環境への影響や周辺環境の変化に伴う動植物等の生息・生育環境への影響について評価・検討を行うことを目的に和歌山県が設置した切目川ダム環境委員会(以下、「委員会」)の審議結果をとりまとめたものである。「1 . 切目川ダム建設事業の概要」～「4 . 環境影響評価の結果」については、和歌山県が委員会による審議を経てとりまとめ、「5 . 委員会からの意見と提言」については、委員会が各委員の意見・提言等を取りまとめたものである。

切目川ダム環境委員会委員名簿

専門・分野	氏名	役職名
河川工学 (水質)	井伊 博行	和歌山大学システム工学部教授
河川工学 (流水、流砂)	川 合 茂(委員長)	国立舞鶴工業高等専門学校教授
生物学 (植物)	高須 英樹	和歌山大学教育学部教授
生物学 (両生類、爬虫類、底生動物)	玉井 済夫	和歌山県自然環境研究会会長
生物学 (魚類)	中谷 義信	県立自然博物館主任学芸員
生物学 (鳥類)	沼野 正博	日本野鳥の会和歌山県支部事務局長 県立田辺高等学校教諭
河川工学 (治水、河川形態)	藤田 正治	京都大学防災研究所教授

(五十音順・順不同)

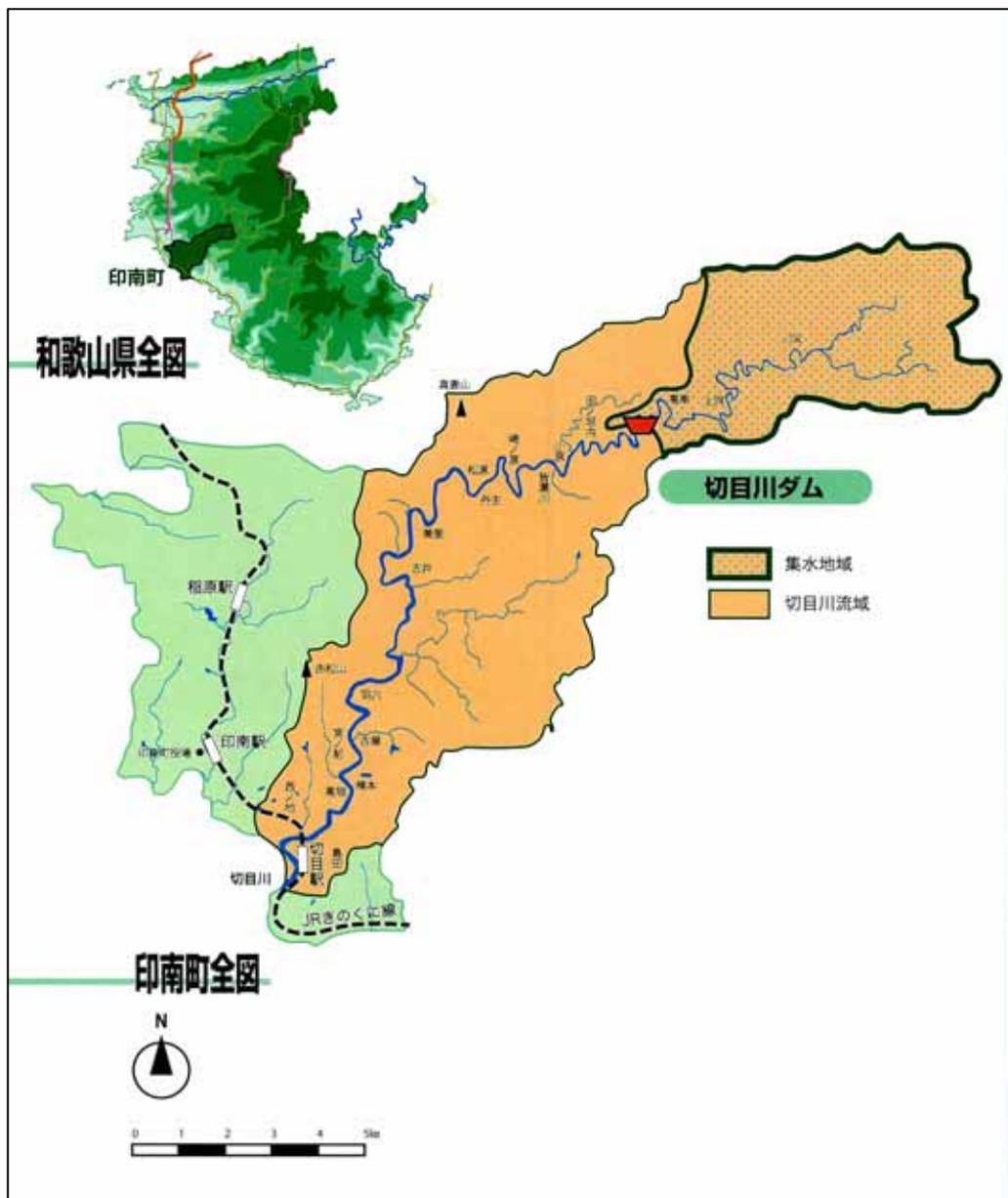
1. 切目川^{きりめがわ}ダム建設事業の概要

1.1 切目川ダム建設事業の位置及び目的

1.1.1 切目川ダムの位置

切目川ダムは、二級河川切目川に建設する多目的ダムであり、和歌山県^{ひだかくん}日高郡

印南町^{いなみ}高串^{たかくし}地先に位置します。



[切目川^{きりめがわ}ダム位置図]

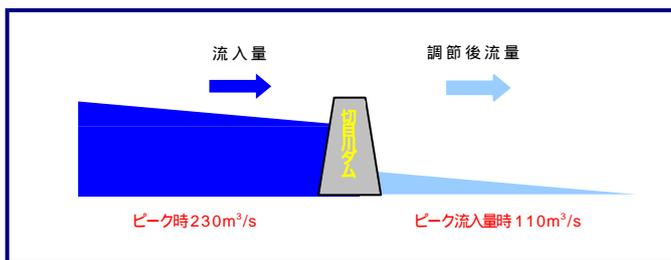
1.1.2 切目川ダム建設事業の目的

切目川流域は、昭和28年7月、昭和57年8月、昭和63年9月の各洪水をはじめ、たびたび浸水被害を受けています。このため、切目川に洪水調節、流水の正常な機能の維持を図るとともに、不安定な水源に頼っている^{いなみ}印南町水道用水の安定供給を目的として切目川ダムを建設します。

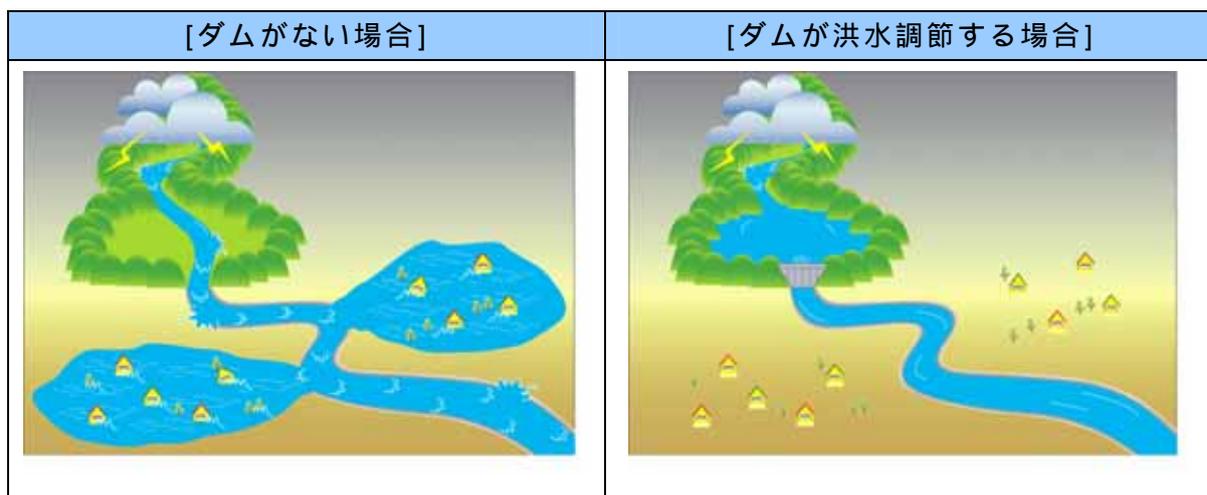
洪水調節

昭和63年9月の洪水は、切目川流域で176戸の家屋が浸水するなど、約30億円の被害をもたらす大災害となりました。

切目川河川整備計画では、昭和63年9月洪水と同規模の洪水で再度被害を生じることがないように、河川改修（河口～^{いなみ}印南町羽六地先の延長6.5km）と切目川ダムの建設を併せて行うことにより、概ね20年に一度の確率で発生する規模の洪水を安全に流下させます。



[切目川ダムにおける洪水調節図（昭和63年9月洪水に対して）]



[切目川ダムによる洪水調節のイメージ]

流水の正常な機能の維持（安定した川の流れを維持）

切目川流域では渇水が頻発しています。渇水が生じると、川に瀬切れが生じ、農業用水が不足するなど生活に影響が出るとともに、魚などの生物の生息環境が悪化します。

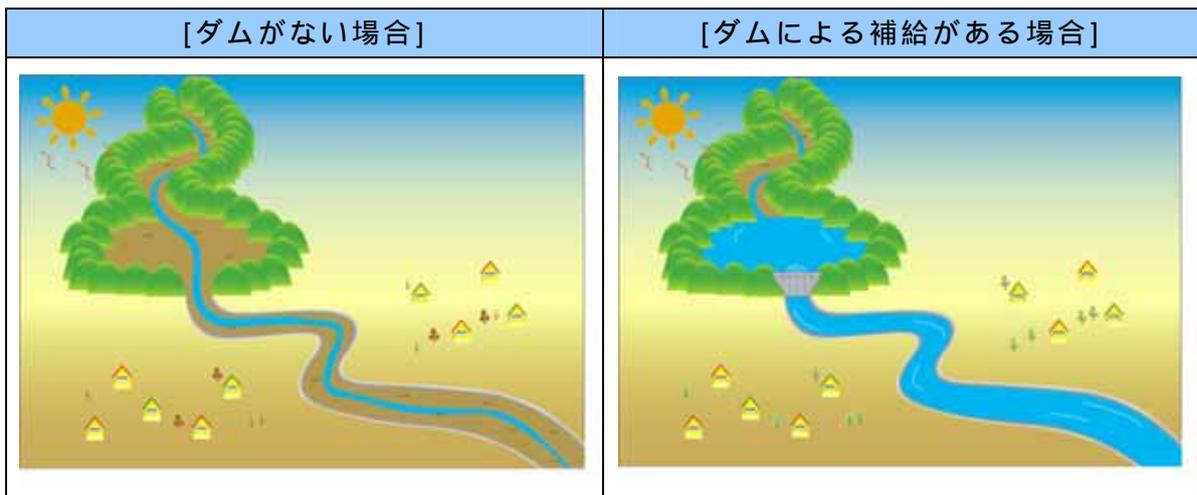
切目川ダムによって、川の水が少なくなったときに、豊富なきに貯めておいた水を流し、川本来の流れを取り戻します。



上水道用水の新規開発（生活用水を安定的に供給）

印南町では水道水源の一部を不安定なため池に依存しています。また、近年の生活様式の変化等により水の需要が増加し、夏場などの渇水期には必要な水量の確保が困難な状況となっています。

切目川ダムによって、豊富なきに貯めていた水を流し、現状の水不足を解消し、将来的に安定した水道用水を補給します。



[切目川ダムによる流水維持のイメージ]

1.2 切目川ダムの計画諸元

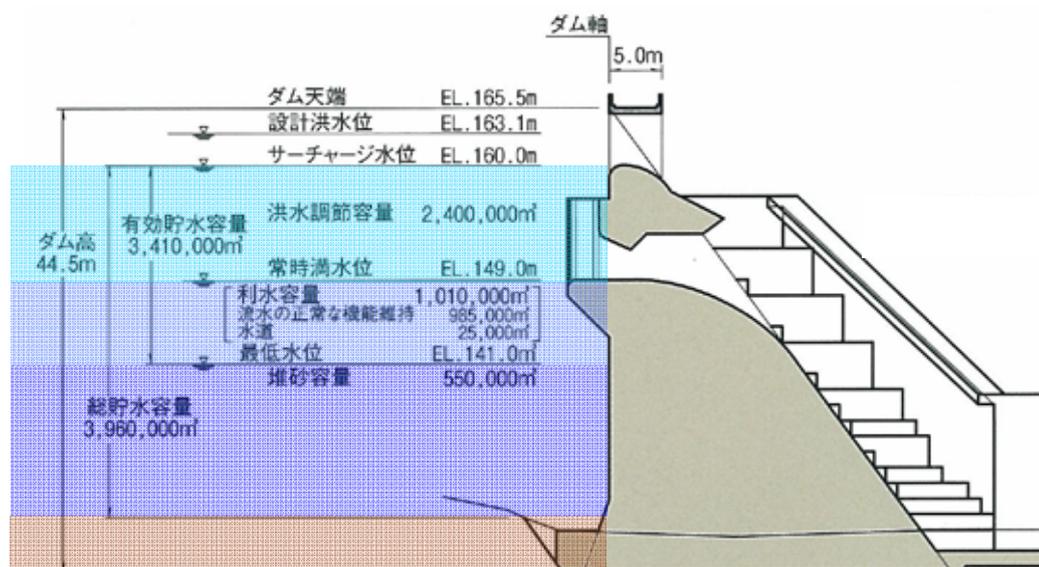
		諸 元	備 考
貯 水 池	流域面積	21.9 km ²	
	湛水面積	0.28 km ²	
	総貯水容量	3,960,000 m ³	
	有効貯水容量	3,410,000 m ³	
	洪水調節容量	2,400,000 m ³	
	利水容量	1,010,000 m ³	
	堆砂容量	550,000 m ³	
	設計洪水位 ^{注1)}	EL. 163.100 m	
	サーチャージ水位 ^{注2)}	EL. 160.000 m	
	常時満水位 ^{注3)}	EL. 149.000 m	
最低水位 ^{注4)}	EL. 141.000 m		
ダ ム	型式	重力式コンクリートダム	
	天端標高	EL. 165.500 m	
	最低基礎標高	EL. 121.000 m	
	堤高	44.500 m	
	堤頂長	127.0 m	
	上流面勾配	1 : 0.35	EL.128.0m 以下
	下流面勾配	1 : 0.73	
堤体積	68,000 m ³	減勢工含む	

注1) ダム設計洪水流量がダムを流下するとした場合の貯水池での最高水位

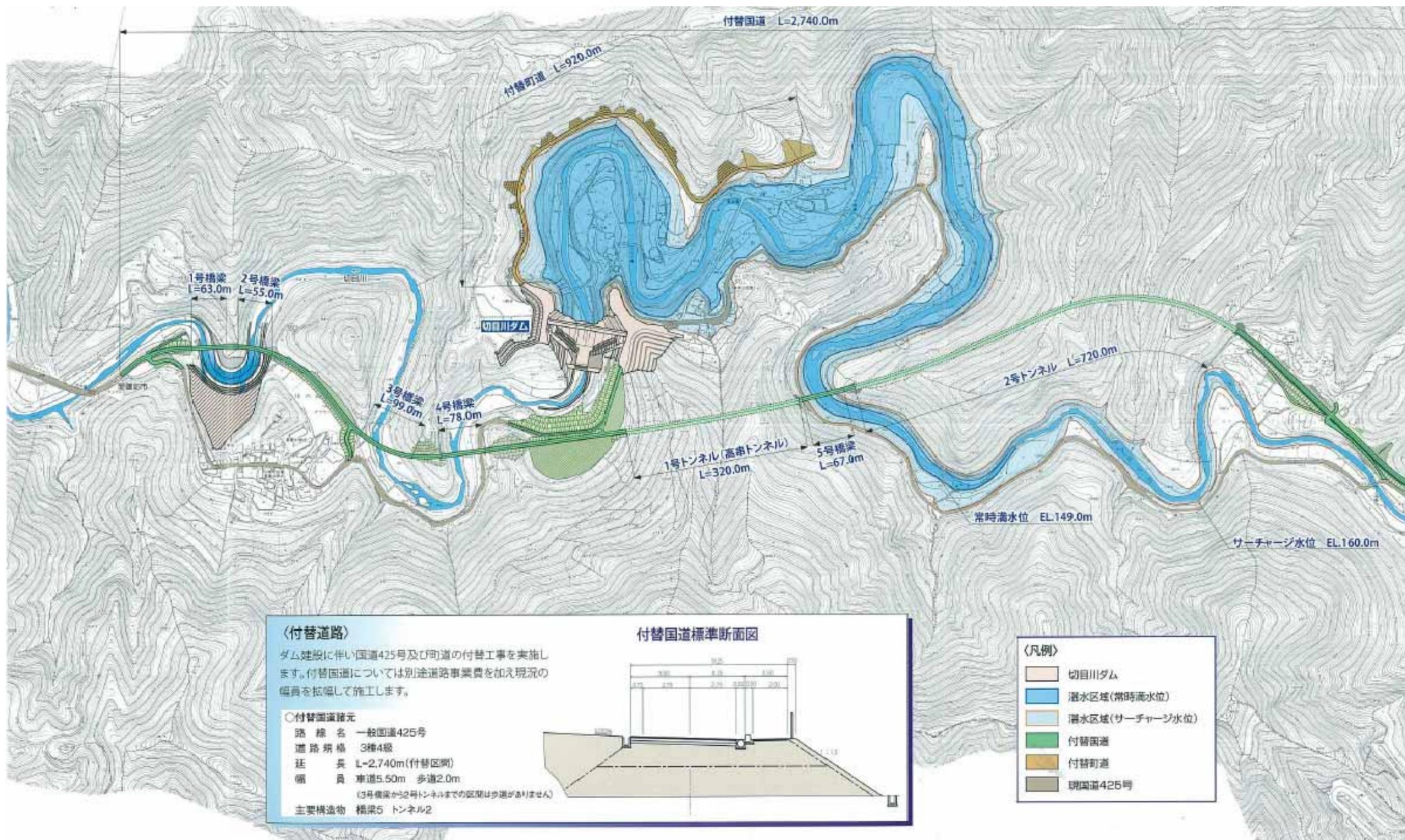
注2) 洪水時にダムが洪水調節をして貯留する際の最高水位

注3) 利水目的(水道、かんがい等)に使用するため、貯水池に貯めることが出来る最高の水位

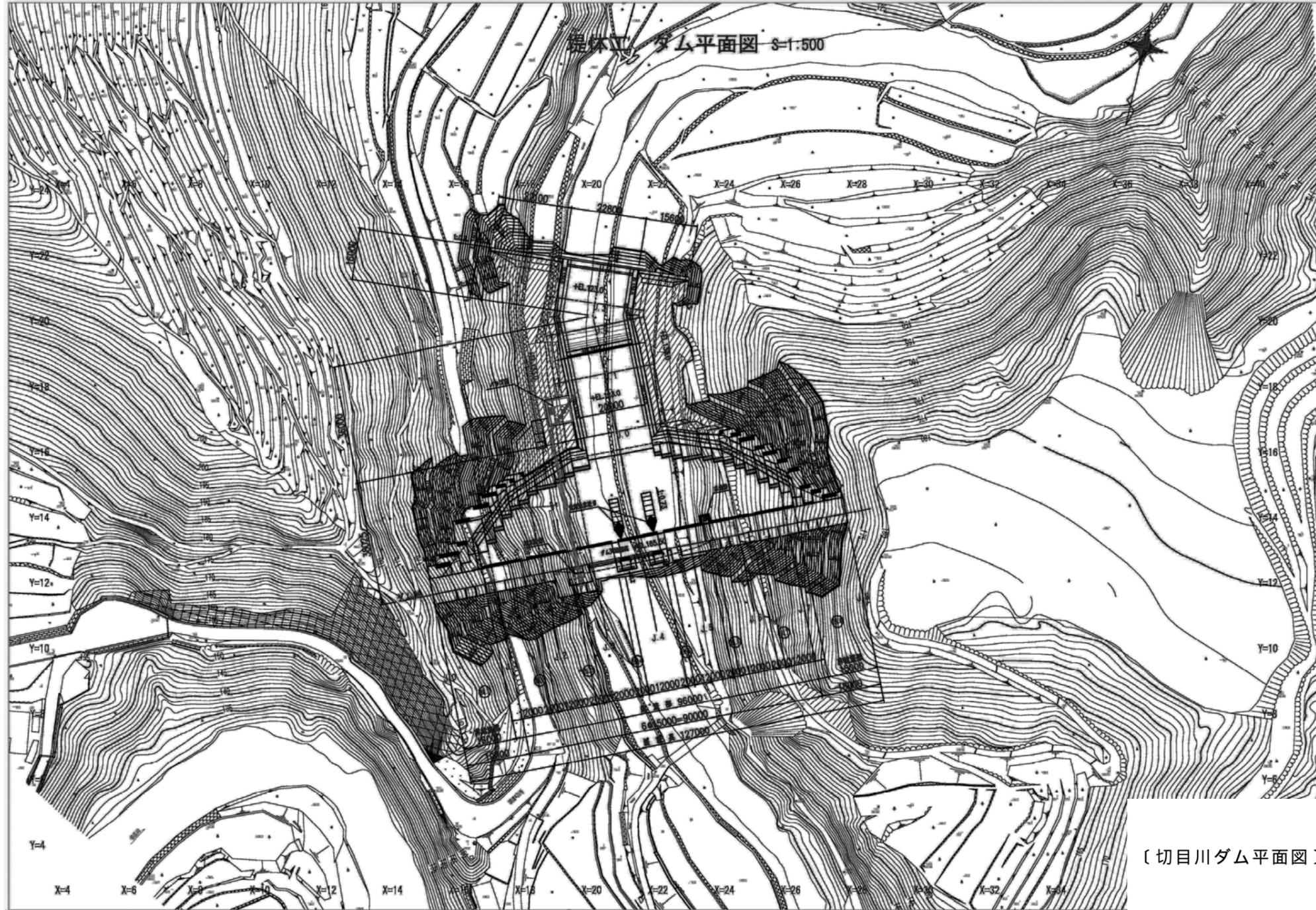
注4) 通常これよりも下の貯留水が利用できない水位



) EL .: 標高のこと。elevation の略。



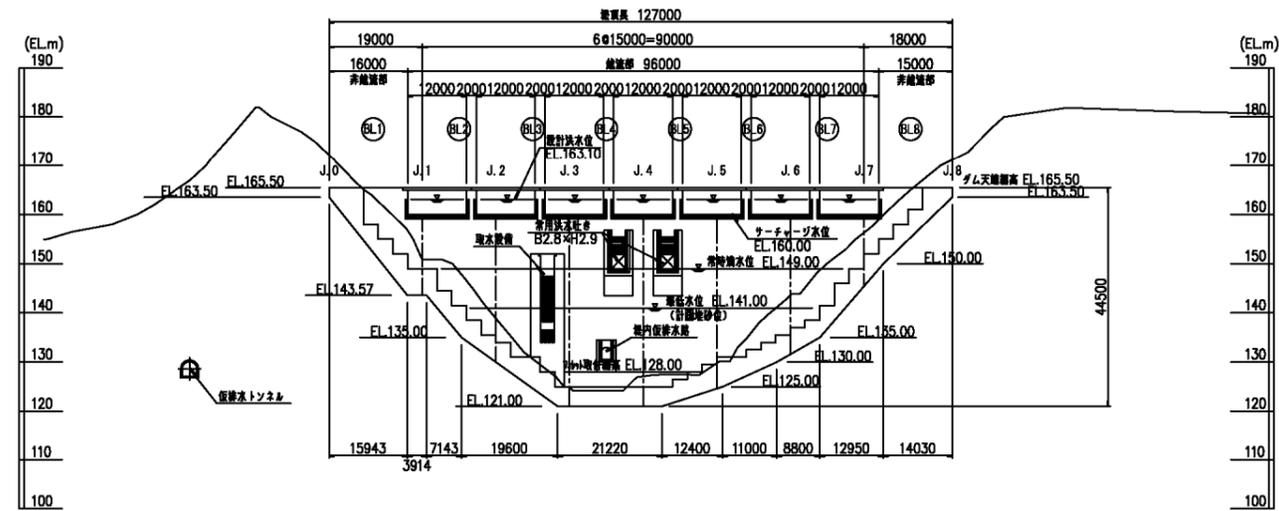
[切目川ダム全体平面図]



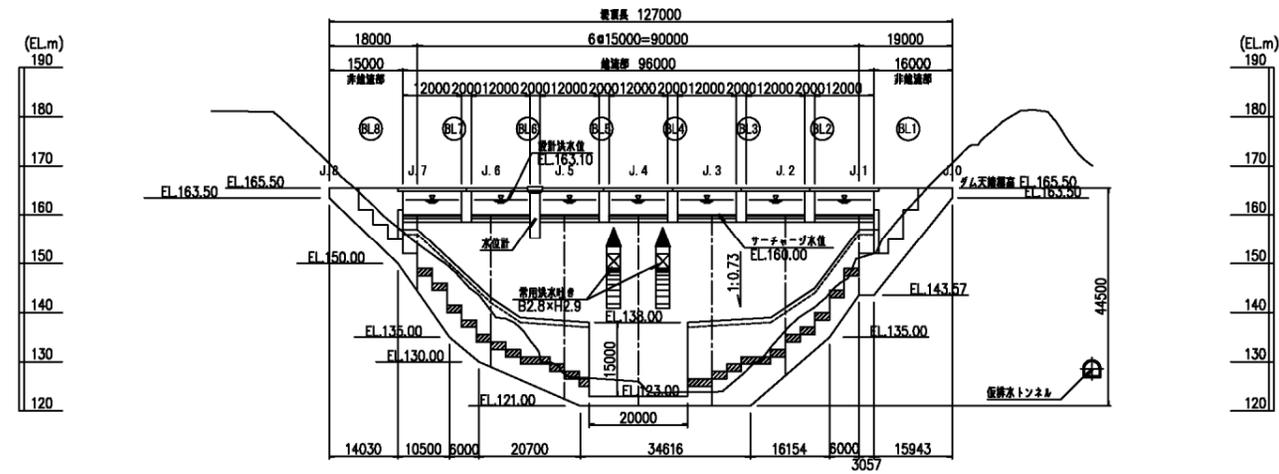
〔切目川ダム平面図〕

ダム上下流面図 S=1:500

上流面図



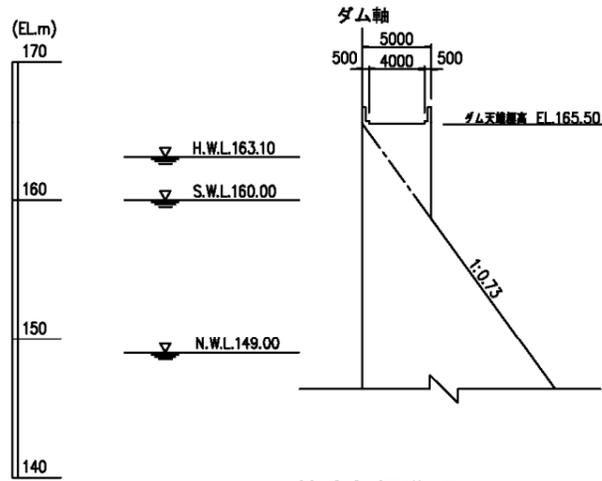
下流面図



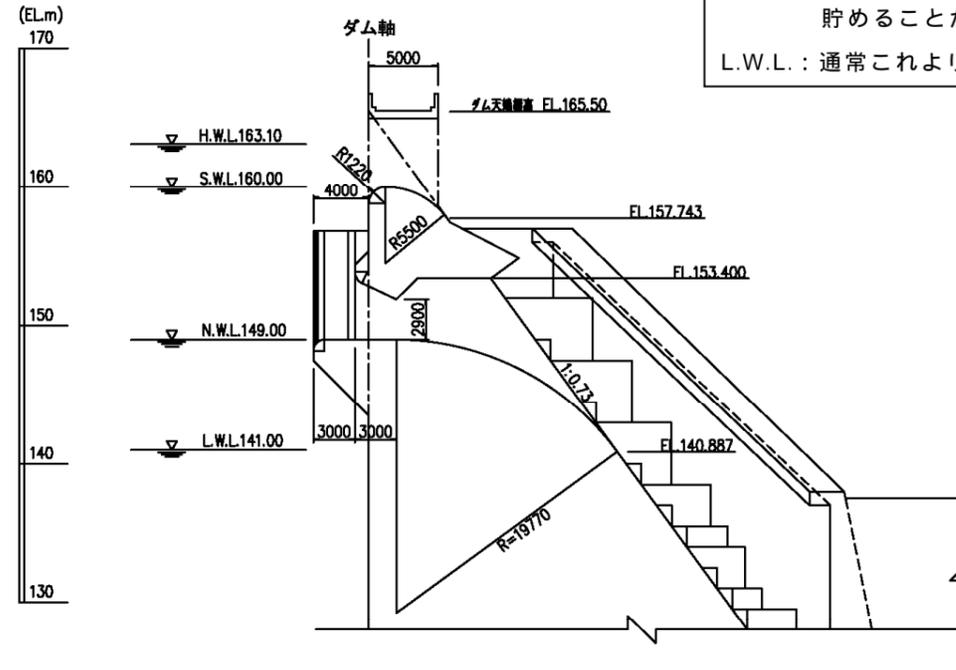
[切目川ダム上下流面図]

ダム標準断面図 S=1:200

非越流部標準断面図

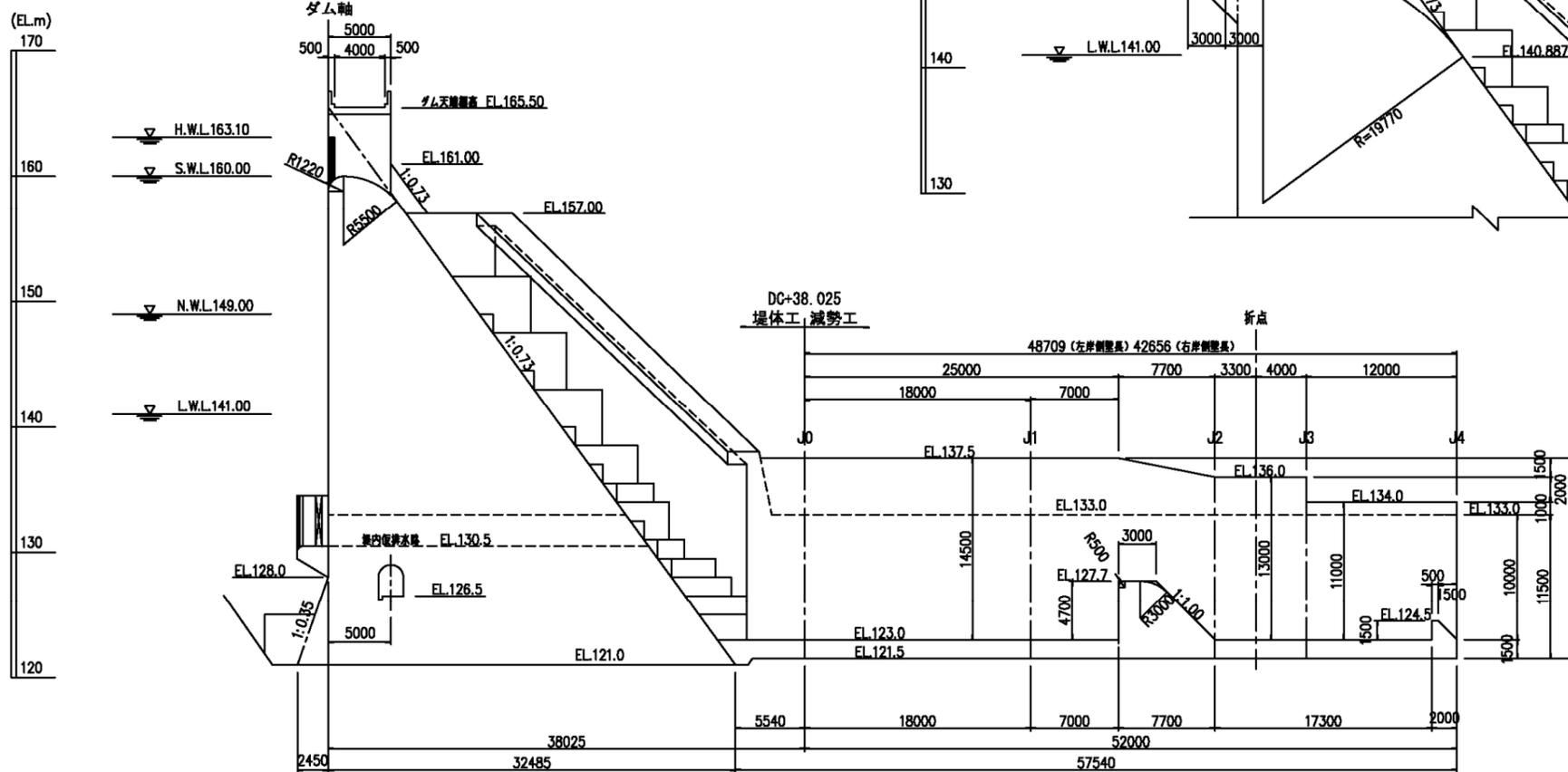


常用洪水吐き部標準断面図



用語説明
 H.W.L.: ダム設計洪水流量がダムを流下するとした場合の貯水池での最高水位
 S.W.L.: 洪水時にダムが洪水調節をして貯留する際の最高水位
 N.W.L.: 利水目的(水道、かんがい等)に使用するため、貯水池に貯めることが出来る最高の水位
 L.W.L.: 通常これよりも下の貯留水が利用できない水位

越流部標準断面図



[切目川ダム標準断面図]

1.3 切目川ダム建設事業の経緯

切目川ダム建設事業は、平成 3 年度に実施計画調査に着手し、平成 13 年に建設事業採択、平成 15 年には全体計画の認可を受けました。

[事業経緯]

昭和 62 年度	予備調査開始
平成 3 年度	実施計画調査開始
平成 11 年度	切目川水系河川整備基本方針策定
平成 12 年度	切目川水系河川整備計画策定
平成 13 年度	ダム建設新規採択
平成 14 年度	水道事業者との基本協定締結
平成 15 年度	水道事業者への水利使用許可 ダム建設事業全体計画書策定
平成 16 年度	ダム建設に伴う損失補償基準妥結 付替道路（国道 425 号）工事着工



[切目川ダム完成予想図]

2. 切目川流域の概要

2.1 自然環境

2.1.1 地形・地質

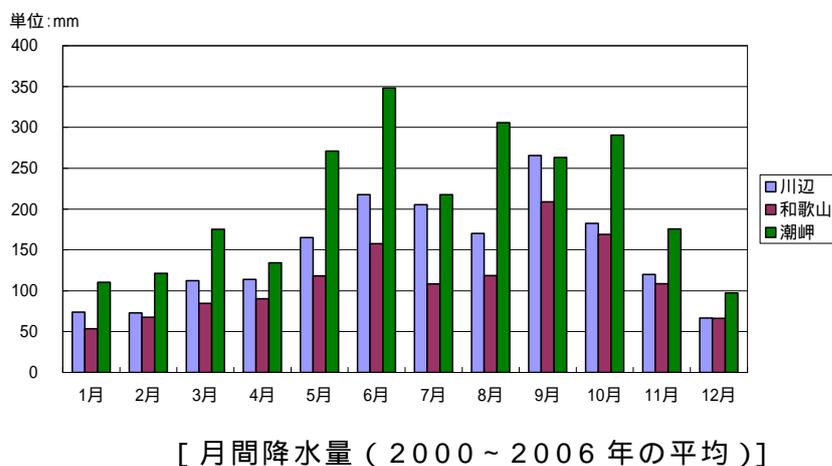
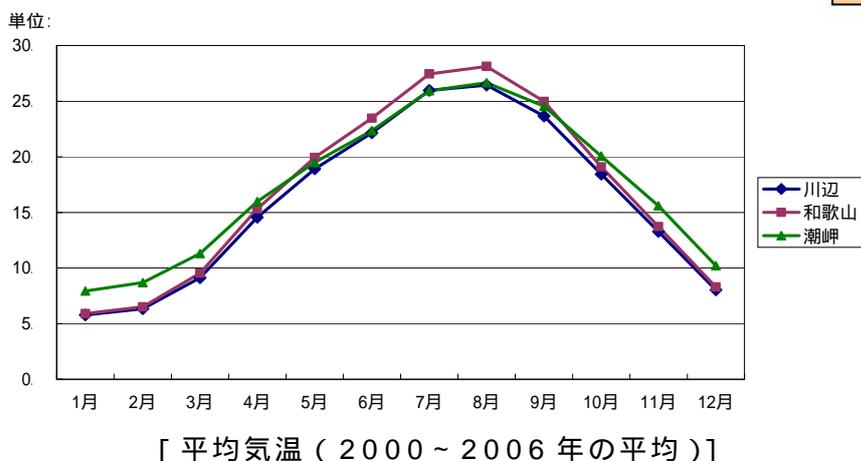
切目川ダム計画地は、南の行者山きょうじゃさんから三里ヶ峰さんりがみねに至る山稜と、北の真妻山まづまやまから経平峠きょうだいらを経て蕨畑峠むしるばたうげに至る山稜により挟まれています。ダムが建設される切目川は蛇行を繰り返す、流路沿いに標高の異なる段丘面が多数分布しています。

事業実施区域周辺は、四万十帯日高川層群に属し、ダム計画地は泥岩が主体の岩相となっています。

また、事業実施区域及びその周辺概ね 500m の範囲には、天然記念物等の重要な地形及び地質は分布していません。

2.1.2 気候

切目川流域の気候は、切目川流域に隣接する観測所の観測結果からわかるように、紀伊水道を流れる黒潮の影響により温暖かつ多雨となっています。



切目川流域に隣接する観測所のデータを引用した。

出典：気象統計情報（気象庁）

2.1.3 水質

切目川では 9 地点において水質（pH、BOD、SS、DO 等）を調査しています。切目川は環境基準に係る河川の類型指定はありませんが、ほとんどの水質項目が環境基準の A 類型を満たしています。



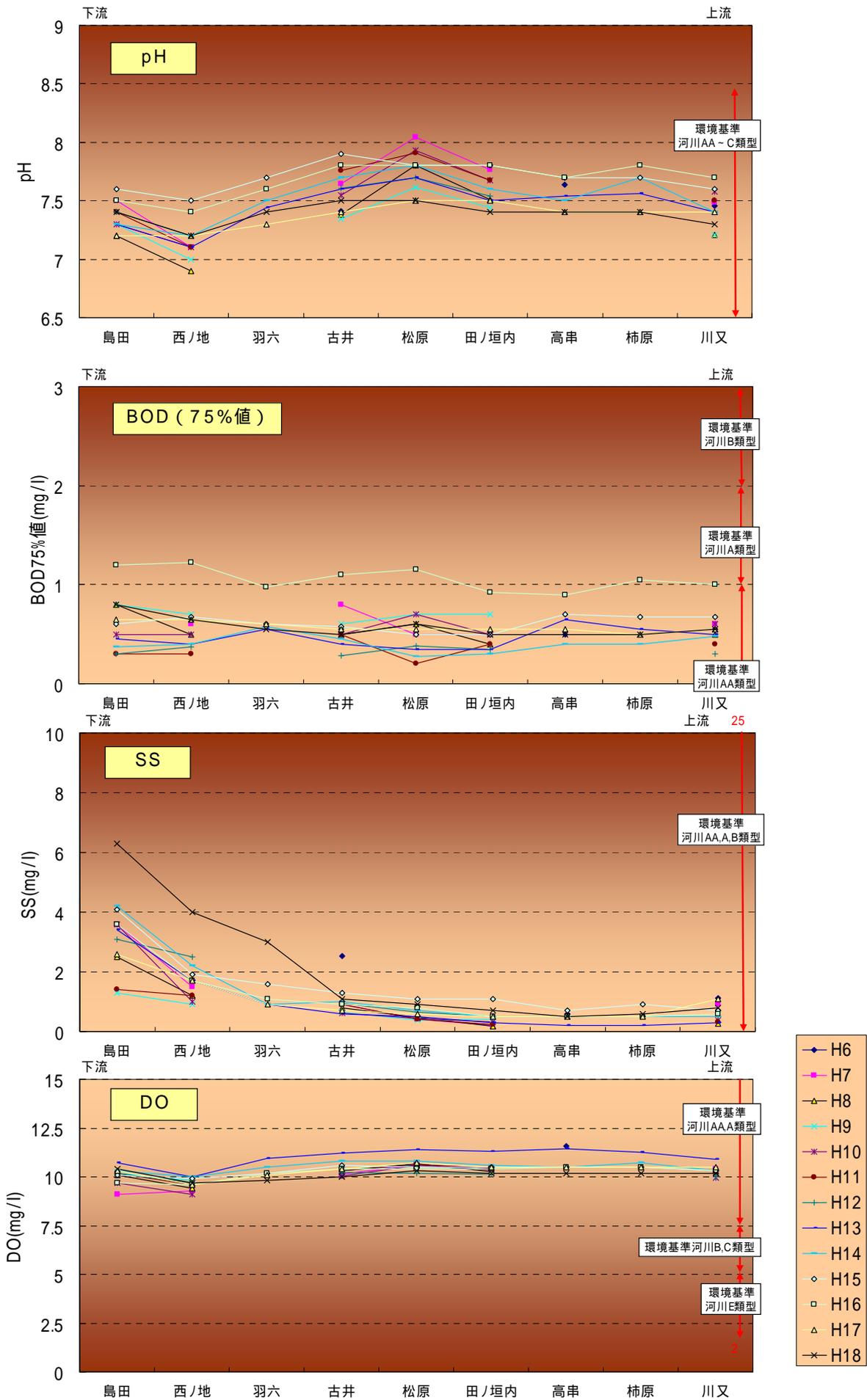
【水質観測位置（平常時）】

【生活環境の保全に関する環境基準（河川）】

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値				大腸菌 群数
		水素イオン 濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	
AA	水道1級自然環境 保全及びA以下の 欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/ 以下	25mg/ 以下	7.5mg/ 以上	50MPN /100m 以下
A	水道2級、水産1 級、水浴及びB以 下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/ 以下	25mg/ 以下	7.5mg/ 以上	1,000MPN /100m 以下
B	水道3級、水産2級 及びC以下の欄に 掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/ 以下	25mg/ 以下	5mg/ 以上	5,000MPN /100m 以下
C	水産3級、工業用水 1級及びD以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/ 以下	50mg/ 以下	5mg/ 以上	-
D	工業用水2級、農業 用水及びE以下の 欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	8mg/ 以下	100mg/ 以下	2mg/ 以上	-
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/ 以下	ごみ等の浮遊が 認められないと	2mg/ 以上	-

水質項目について

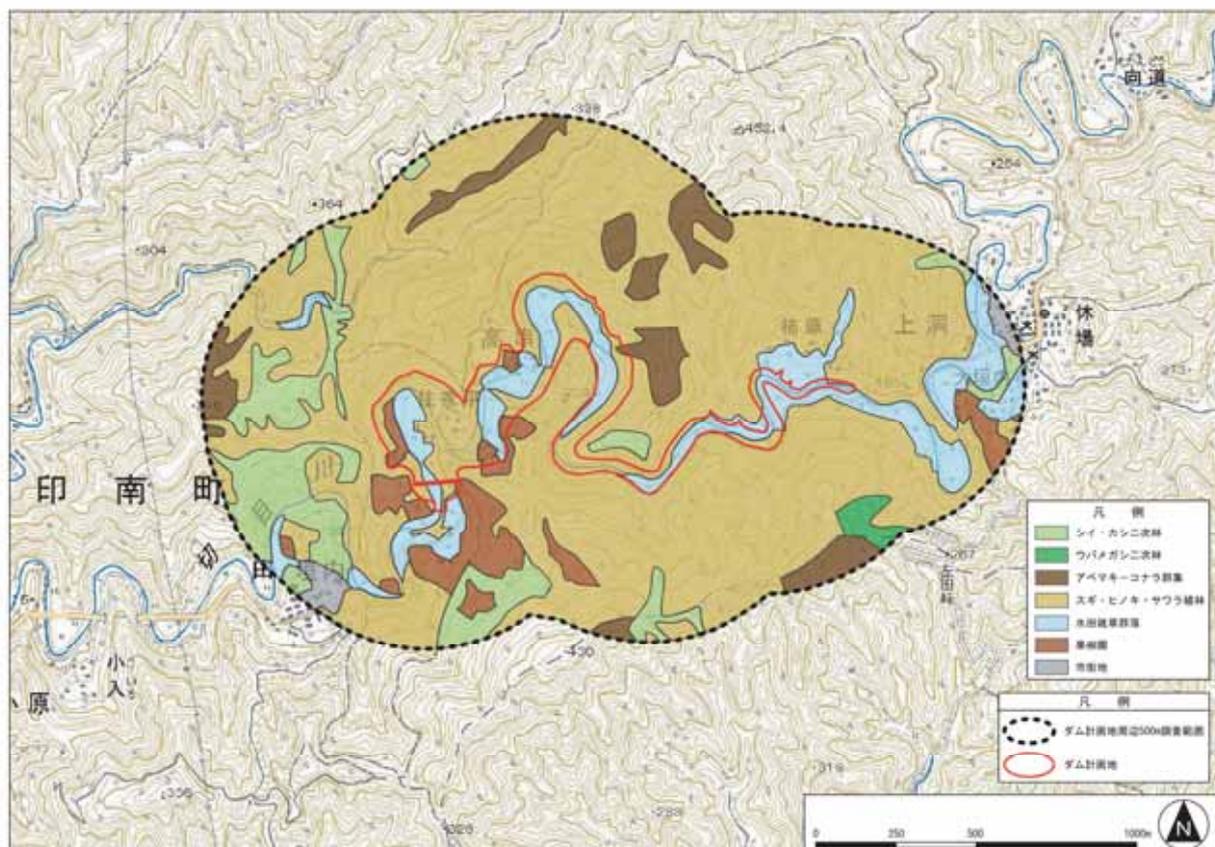
- ・ pH(水素イオン濃度指数): 水の酸性とアルカリ性の度合いを示す指標であり、河川や湖沼・貯水池での水質の変化や生物の消長、ならびに水利用における施設の腐食や浄水処理効果等へ影響を及ぼす重要な因子となります。
- ・ BOD(生物化学的酸素要求量): 水域の分解しやすい有機物による水質汚濁を示す代表的な指標であり、水生生物の生息環境とも関係します。通常、20、5日間で消費される DO 濃度 (mg/l) で表しています。
- ・ SS(浮遊物質): 水中に懸濁している不溶性物質で、環境基準や排水基準では浮遊物質(SS)と呼ばれています。SSの含有は、水の濁り等の水の外観に関係します。
- ・ DO(溶存酸素量): 水中に溶存している酸素ガス(O₂)のことで、河川や海域での自浄作用や魚類等の水生生物の生息に不可欠なものです。



【水質調査結果】

2.1.4 植生

切目川ダム計画地及びその周辺には、スギ・ヒノキなどの植林、果樹園、水田等が分布しています。



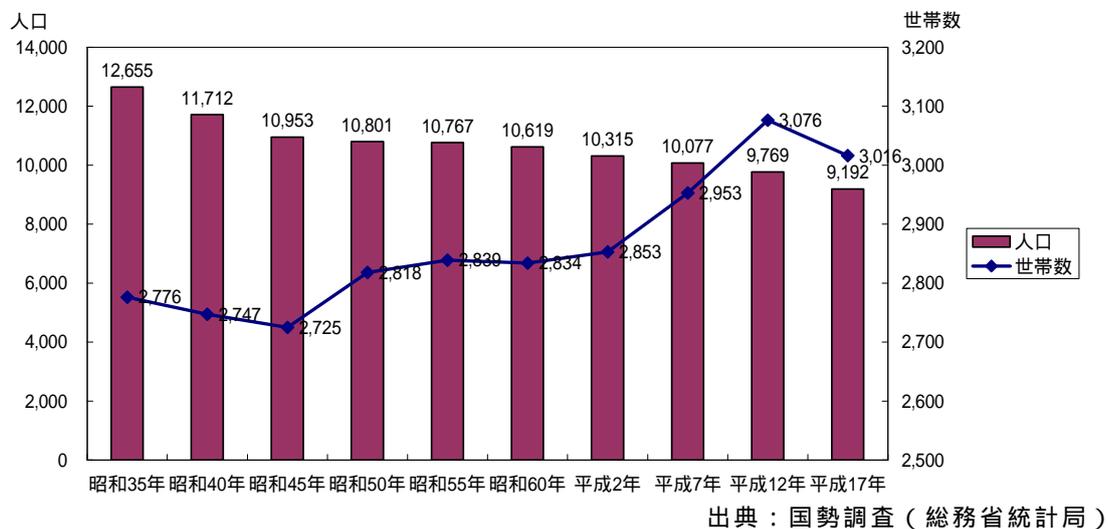
出典：環境省ホームページ（2001年度調査）第6回自然環境保全基礎調査
植生調査 1/25000 地形図「古井」

[現存植生図]

2.2 社会環境

2.2.1 人口

印南町の人口は約 9,200 人で、世帯数は約 3,000 世帯となっています。人口推移は昭和 35 年以降、減少傾向にあります。



[印南町の人口と世帯数の推移]

2.2.2 産業及び土地利用

印南町の産業は農業を中心とする一次産業が基幹となっています。また、土地利用は森林が約 60% を占めています。

[地目別土地利用面積]

	田	畑	宅地	山林	原野	その他	合計
面積(千 m ²)	7,122	6,256	1,626	47,665	256	22,430	85,354
構成比(%)	8.3	7.3	1.9	55.8	0.3	26.3	

出典：和歌山県統計年鑑

2.2.3 河川等の利用状況

切目川にはアユの漁業権が設定されている他、自然学習、遊泳、灌漑などの利用があります。

2.3 環境諸法令の指定状況

印南町には県自然環境保全地域、鳥獣保護区、県指定の名勝又は天然記念物、保安林が指定されていますが、事業実施区域内には保安林のみについて指定されています。

[環境諸法令の指定状況]

項 目	印南町	事業実施区域
水質汚濁防止法に規定する指定水域	×	×
湖沼水質保全特別措置法により指定された指定湖沼	×	×
瀬戸内海環境保全特別措置法に規定する瀬戸内海	×	×
自然公園法により指定された国立公園、国定公園または都道府県立自然公園の区域	×	×
自然環境保全法により規定された原生自然環境保全地域、自然環境保全地域または都道府県自然環境保全地域		×
世界の文化遺産および自然遺産の保護に関する世界遺産一覧表に記載された自然遺産の区域	×	×
都市緑地保全法により指定された緑地保全地区の区域	×	×
絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律により指定された生息地等保護区の区域	×	×
鳥獣保護および狩猟ニ関スル法律により設定された鳥獣保護区等の区域		×
特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約により指定された湿地の区域	×	×
文化財保護法により指定された名勝又は天然記念物		×
古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法により指定された歴史的風土保存区域	×	×
森林法における保安林の指定区域		
都市計画法により指定された風致地区の区域	×	×
環境基本法に基づく環境基準の類型の指定状況	水質汚濁に係る環境基準の類型指定	×
	騒音に係る環境基準の類型指定	×
騒音規制法に基づく自動車騒音の限度、地域指定状況、区域の区分、時間の区分の状況	×	×
騒音規制法に基づく特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準、地域指定状況	×	×
振動規制法に基づく道路交通振動の限度、地域の指定状況、区域の区分、時間の区分の状況	×	×
振動規制法に基づく特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準、地域指定状況	×	×
自動車から排出される窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法に規定する特定地域	×	×

3 . 切目川ダム環境影響評価の概要

3 . 1 環境影響評価の位置づけ

切目川ダム建設事業の実施による環境への影響を把握することを目的として環境影響評価を実施しました。

3 . 2 環境影響評価の項目

切目川ダムの湛水面積は 28ha と小規模であり、環境影響評価法の対象事業 には該当しないものの、環境影響評価法の実施項目に準じて、環境影響要因と環境要素を整理し、調査、予測及び評価を行う項目を選定しました。

なお、切目川ダムの堤体打設は骨材を購入して実施する計画であり、原石の採取の工事は行わず、原石山の跡地も存在しません。

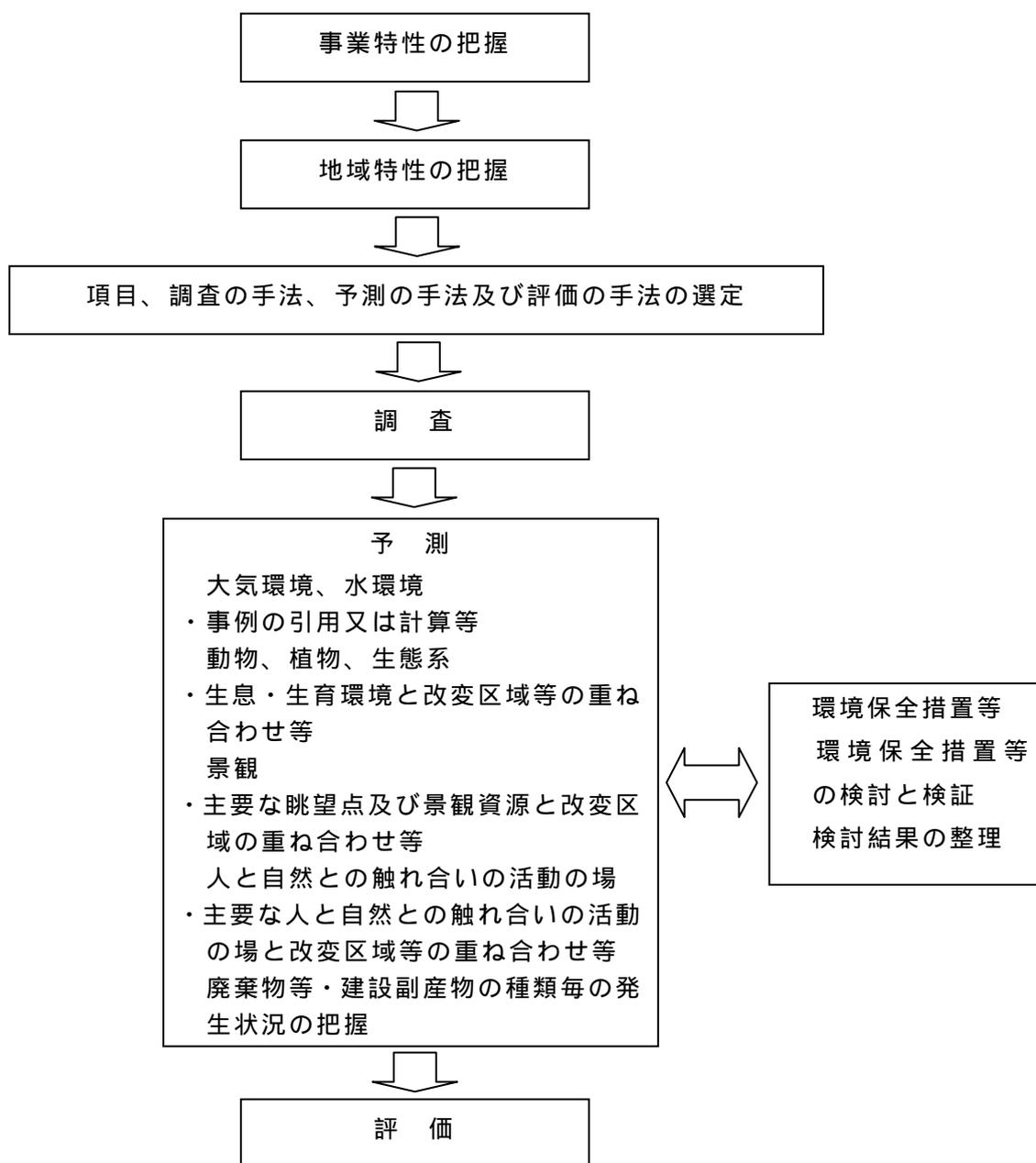
環境影響評価法が適用されるのは第一種事業(貯水面積 100ha 以上)と第二種事業(貯水面積 75ha 以上 100ha 未満)である。

[切目川ダム建設事業における環境影響評価の項目]

環境影響要因			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	道 路 工 設 備 の 設 置 及 び 工 事 用	工 建 設 発 生 土 の 処 理 の	道 路 の 付 替 の 工 事	ダム の 堤 体 の 存 在	原 石 山 の 跡 地 の 存 在	道 路 の 存 在	跡 地 の 発 生 土 処 理 場 の	池 ダ ム の 存 在 及 び 貯 水
環境項目	環境影響要因											
	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										
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											

3.3 環境影響評価の手順

環境影響評価は以下のとおり実施しました。

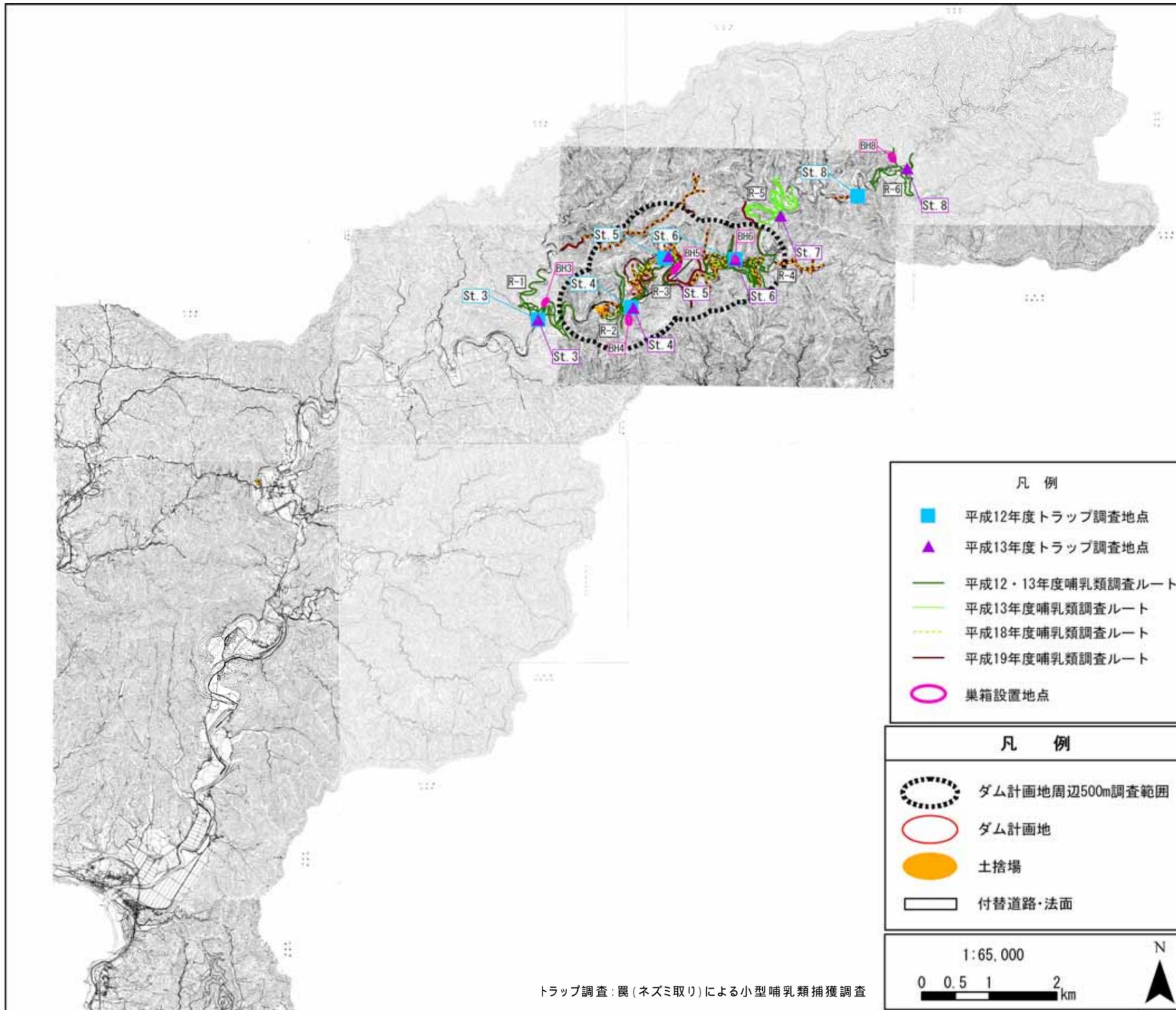


[環境影響評価の手順]

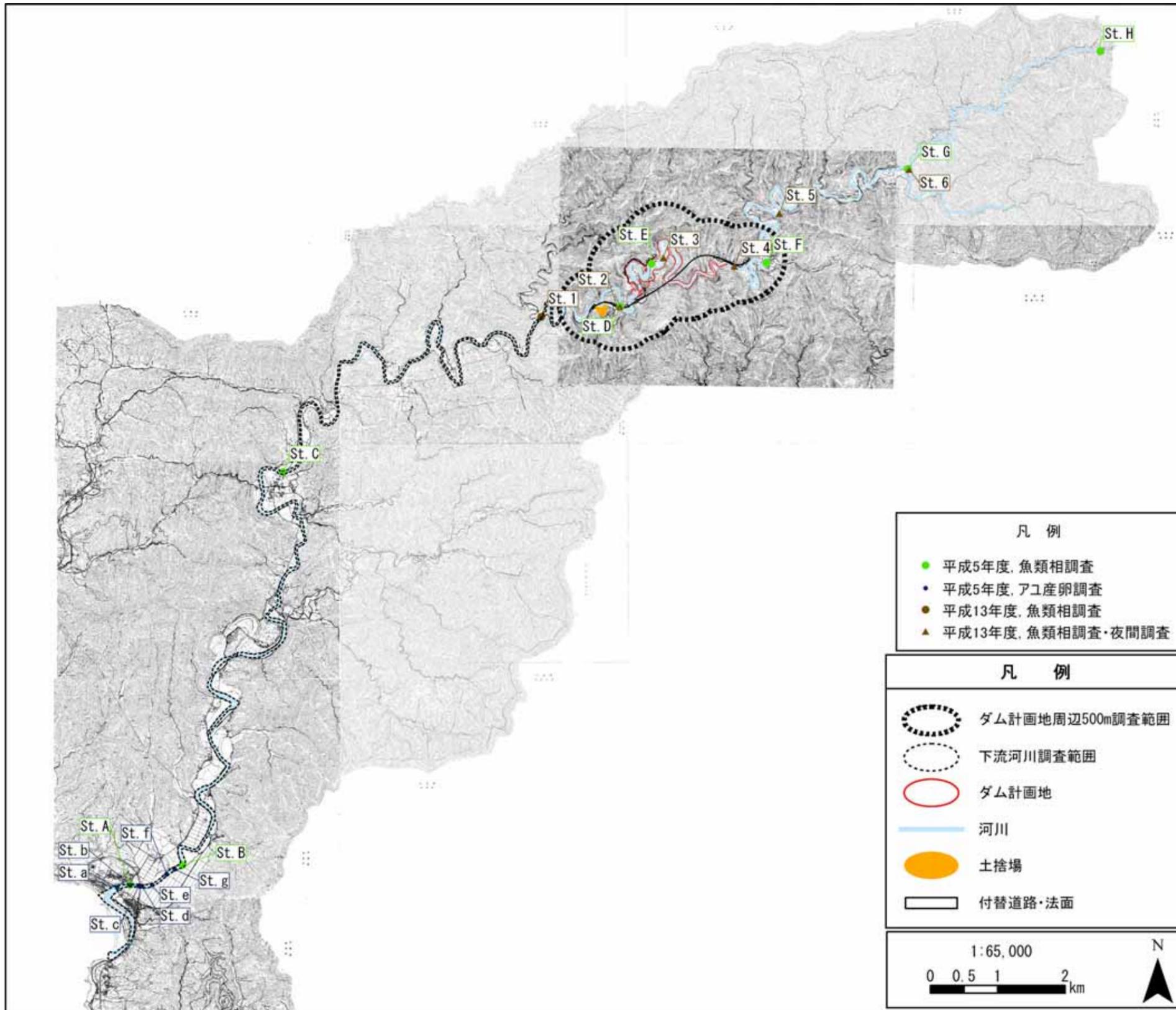
3.4 調査地域

調査は、「ダム事業における環境影響評価の考え方」(河川事業環境影響評価研究会編集)を参考に、環境要素毎に事業実施による環境影響を適切に把握することができる範囲を設定しました。

動植物を例にとると、ダム計画地の周辺約500mの範囲内と切目川沿いを調査範囲としました。



[動植物（陸域）の調査地域の例]



[動植物（河川域）の調査地域の例]

4 . 環境影響評価の結果

4 . 1 大気環境

4 . 1 . 1 大気質（粉じん等¹）

予測の概要

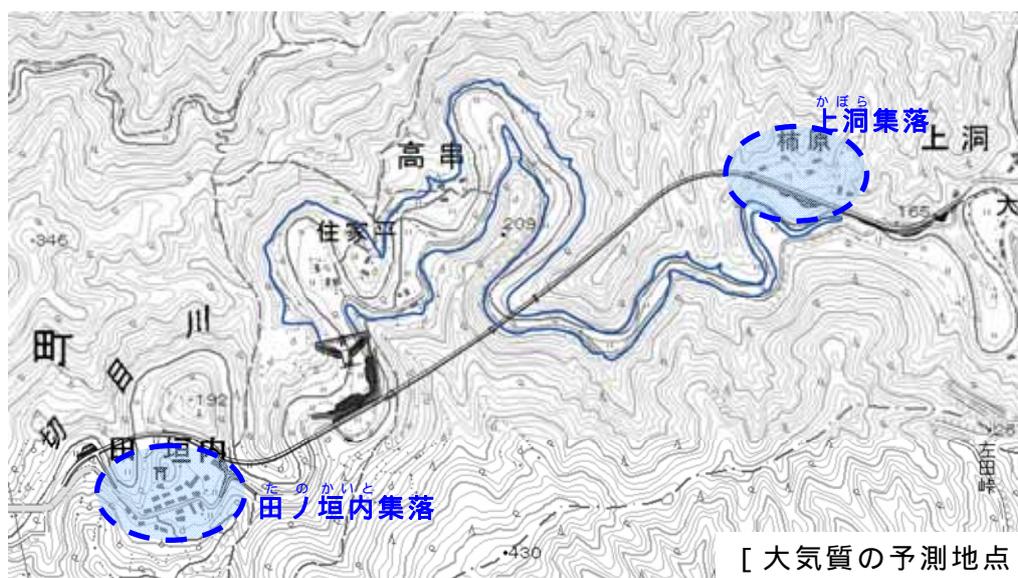
ダム計画地の最も近傍に位置する田ノ垣内集落、上流の上洞集落において、工事に伴う降下ばいじん量の予測を行いました。

予測の結果

予測の結果は、環境保全目標とした工事の寄与に対する参考値 10t/km²/月を下回っており、影響は小さいものと考えられます。

[工事中の大気質（粉じん等）の予測結果]

予測項目	予測地点	予測結果	環境保全目標
工事に伴う降下ばいじん量	たのかいと田ノ垣内集落	1.26t/km ² /月 (影響最大時)	工事の寄与に対する参考値 10t/km ² /月以下
	かほら上洞集落	7.81 t/km ² /月 (影響最大時)	



環境保全措置等

工事中は実行可能な範囲で、下記のような環境保全措置等を行い、さらに影響の軽減に努めるものとします。

環境保全措置等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設機械の適正な配置・運転に努める。 ・ 工事用車両の低速度走行に努める。 ・ 工事中は散水を行う。 ・ 工事用車両のタイヤ等を洗淨する。
---------	--

1 粉じん等：工場等の煙突や自動車の排気管からの排煙、飛散した粉じんなどの空中に浮遊する粒子状物質

4.1.2 騒音

予測の概要

ダム計画地の最も近傍に位置する田ノ垣内集落、上流の上洞集落において、工事に伴う騒音の予測を行いました。

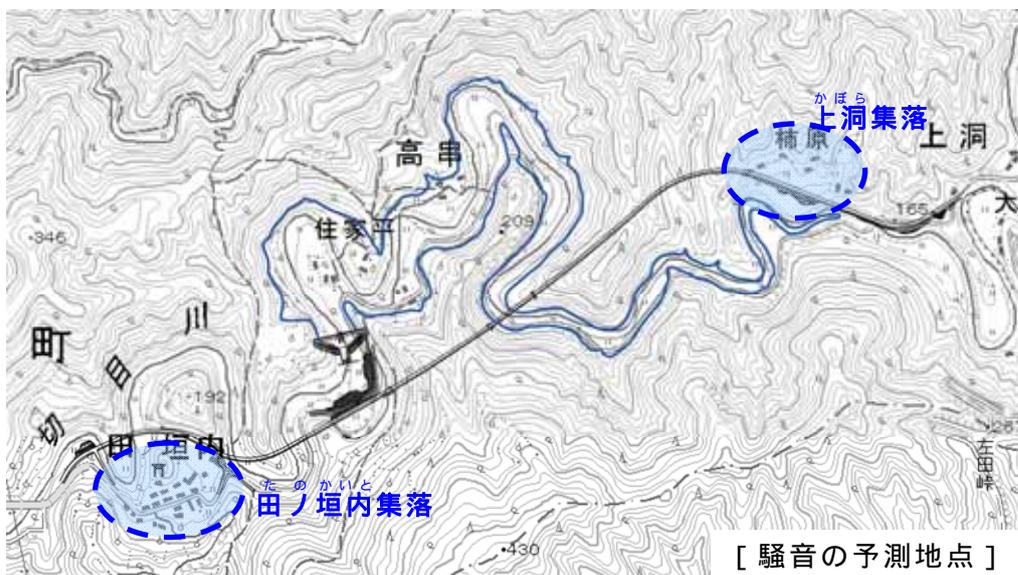
予測の結果

予測の結果、建設機械の稼働に伴う騒音は、環境保全目標とした特定建設作業騒音の規制値 85dB を下回っており、影響は小さいものと考えられます。

また、工事用車両の運行に伴う騒音は、環境保全目標とした道路に面する地域の環境基準値 65dB を下回っており、影響は小さいものと考えられます。

[工事中の騒音の予測結果]

予測項目	予測地点	予測結果	環境保全目標
建設機械の稼働に伴う騒音	田ノ垣内集落	69.7dB (影響最大時)	特定建設作業騒音の 規制値 85dB 以下
	上洞集落	74.8dB (影響最大時)	
工事用車両の運行に伴う騒音	田ノ垣内集落	50.8dB (影響最大時)	道路に面する地域の 環境基準値 65dB 以下



環境保全措置等

工事中は実行可能な範囲で、下記のような環境保全措置等を行い、さらに影響の軽減に努めるものとします。

環境保全措置等	<ul style="list-style-type: none"> ・低騒音型建設機械及び超低騒音型建設機械を使用する。 ・建設機械の適正な配置・運転に努める。 ・工事用車両の低速度走行に努める。
---------	--

4.1.3 振動

予測の概要

ダム計画地の最も近傍に位置する田ノ垣内集落、上流の上洞集落において、工事に伴う振動の予測を行いました。

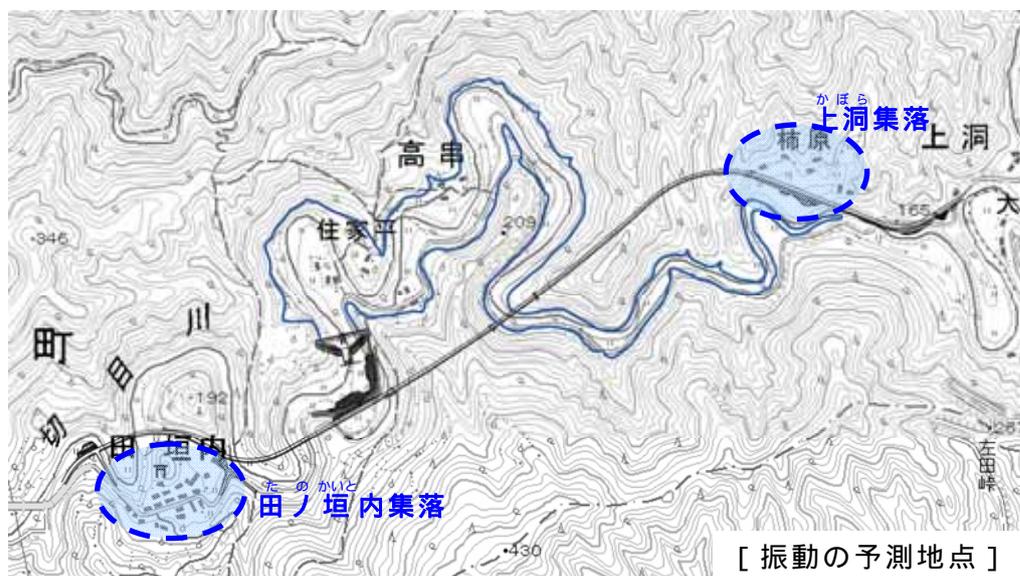
予測の結果

予測の結果、建設機械の稼働に伴う振動は、環境保全目標とした特定建設作業振動の規制値 75dB を下回っており、影響は小さいものと考えられます。

また、工事用車両の運行に伴う振動は、環境保全目標とした道路交通振動の要請限度 65dB を下回っており、影響は小さいものと考えられます。

[工事中の振動の予測結果]

予測項目	予測地点	予測結果	環境保全目標
建設機械の稼働に伴う振動	たのかいと 田ノ垣内集落	39.6dB (影響最大時)	特定建設作業振動の 規制値 75dB 以下
	かほら 上洞集落	43.5dB (影響最大時)	
工事用車両の運行に伴う振動	たのかいと 田ノ垣内集落	41.0dB (影響最大時)	道路交通振動の 要請限度値 65dB 以下



環境保全措置等

工事中は実行可能な範囲で、下記のような環境保全措置等を行い、さらに影響の軽減に努めるものとします。

環境保全措置等	<ul style="list-style-type: none"> ・低振動型建設機械を使用する。 ・建設機械の適正な配置・運転に努める。 ・工事用車両の低速度走行に努める。
---------	---

4.2 水環境

切目川ダムの工事中ならびにダム完成後に、切目川の水質がどのように変化するかを予測し、評価を行いました。

4.2.1 工事中の水質

予測の概要

土砂による水の濁りについては、平成8年～17年の10年間の流量、雨量条件で、本体工事区域、付替道路、土捨場の裸地からの濁水が河川に流入した後の濁りを予測しました。

水素イオン濃度については、ダム堤体工事中、コンクリートからアルカリ分を含んだ排水が発生するため、下流河川の水素イオン濃度（pH）の変化を予測しました。

予測の結果

[工事中の水質の予測結果]

予測項目	予測結果
土砂による水の濁り	濁水処理設備において適切に処理するため、土砂による水の濁りは、ダム地点ではいくらか濃度が上がるものの、下流へ向かうほど程度が小さくなると予測されました。
水素イオン濃度	pH調整処理設備において適切に処理し、処理水は工事に再利用する計画のため、アルカリ性の排水が河川へ流出することはないと予測されました。

環境保全措置等

[工事中の水質に関する環境保全措置等]

対象項目	環境保全措置等
土砂による水の濁り	工事中は、計画中の濁水処理設備の適切な運用を行うとともに、沈砂池の設置、裸地の早期被覆等を行うことにより、濁りを軽減するよう努めます。



【水環境の予測地点】



【濁水処理設備のイメージ】

4.2.2 ダム完成後の水質

予測の概要

ダム完成後、下流河川の「土砂による水の濁り」、「水温」の変化の予測、ならびに貯水池における「富栄養化現象」の発生の予測、「溶存酸素量」について、平成8年～17年の10年間の流量条件、気象条件、水質等をもとに予測を行いました。

予測の結果

[ダム完成後の水質の予測結果]

予測項目	予測結果
土砂による水の濁り	ダム完成後の下流河川の水の濁りは、ダム建設前と比べ、予測を行った期間の大部分で減少しますが、洪水後には、ダム建設前と比べて濁りが大きくなり、濁りの長期化が予測されました。
水 温	ダム完成後、切目川ダム貯水池では、春季から夏季において、水温が深さ方向に変化すると予測されました。その結果、放流水温は、かんがい期には流入水温に比べて低くなる傾向が、また、夏季から秋季にかけては流入水温に比べて高くなる傾向が予測されました。
富 栄 養 化 現象	流入水質や流量条件、湖内での滞留時間等によると、予測期間の各年の条件とも、貧栄養レベルに該当するため、切目川ダム貯水池では富栄養化現象発生の可能性は低いと予測されました。また、下流河川のBOD（生物化学的酸素要求量）は、ダム建設前と同様、河川環境基準 A 類型に相当する良好な水質と予測されました。
溶存酸素量	切目川ダム貯水池の表層のDO（溶存酸素量）は、環境基準湖沼 A 類型に相当する良好な水質と予測され、深部のDOは、夏季に濃度が低下する傾向にありますが、秋季には回復すると予測されました。

pH、BOD、DOについてはP11の下方に説明文を記載しています。

環境保全措置等

[ダム完成後の水質に関する環境保全措置等]

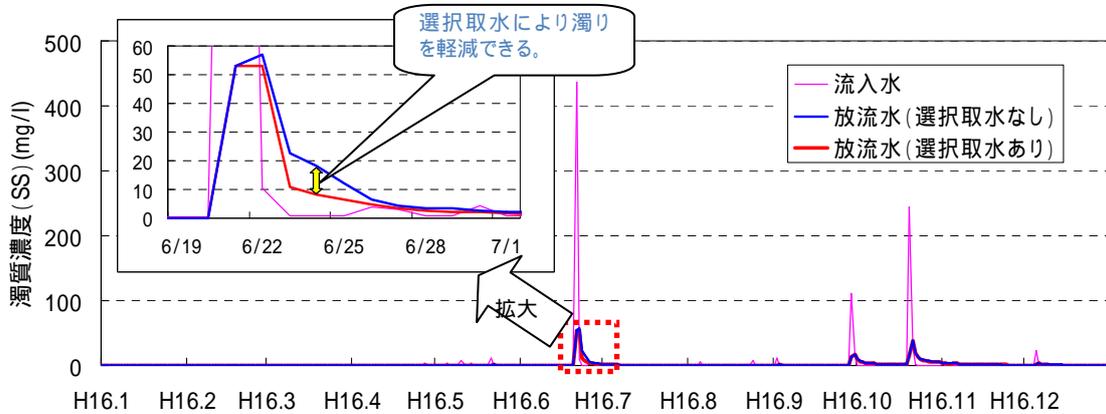
対象項目	環境保全措置等
土砂による水の濁り	洪水後に濁りが大きくなり、濁水長期化があると予測されることに対して、選択取水設備（連続サイフォン式）を設置し、比較的澄んだ水深から取水する等、適切に運用することにより、濁りの軽減ならびに濁水長期化の短縮に努めます。
水 温	放流水温を流入水温とできるだけ同程度とするよう、選択取水設備（連続サイフォン式）を設置し、かんがい期には表層付近の比較的温かい水を、夏季などにはやや深い位置の比較的冷たい水を取水する等、季節別運用することにより、水温変化の軽減に努めます。

環境保全措置とあわせての取り組み

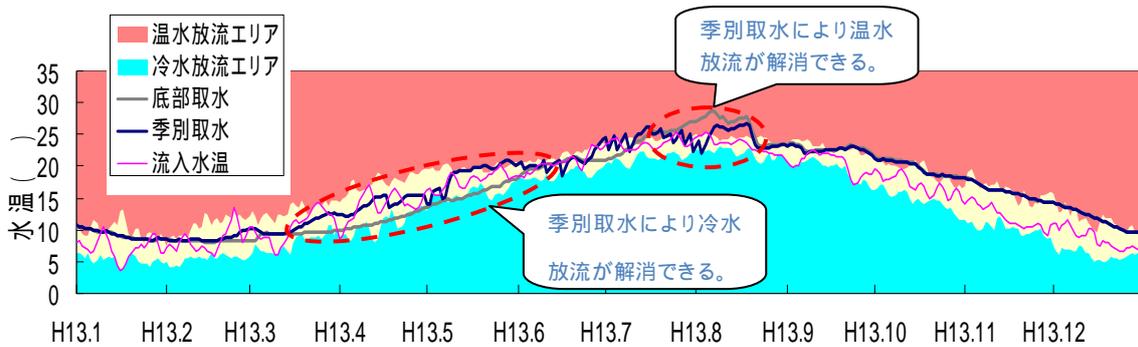
水質に対して、環境保全措置とあわせて次のように水質のモニタリングを行います。

[環境保全措置とあわせて実施する対応]

対応事項	対象箇所	内容
水質のモニタリング	ダム貯水池	ダム完成後には、ダム貯水池の水質や土砂の堆積状況等のモニタリングを実施します。
	ダム下流河川	工事实施前、工事中及びダム完成後には、ダム下流河川の水温や濁り、水質等のモニタリングを実施します。



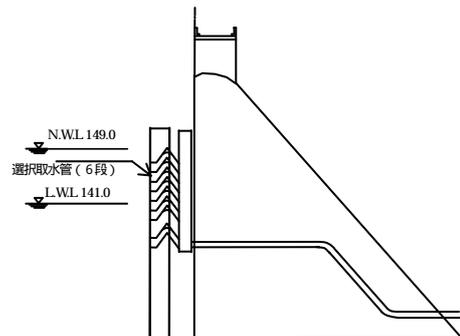
【選択取水設備による濁りの改善例】



【選択取水設備の季別取水による放流水温の改善例】

選択取水設備について

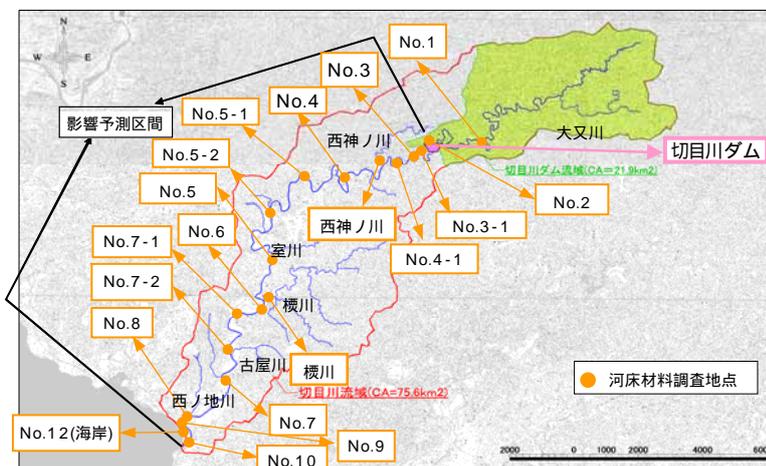
選択取水設備とは、貯水池内において取水する水深を選択できる設備であり、これにより現在の河川の水質とできるだけ近い水質の水を選択して下流に放流することが可能となります。



4.3 下流河川の物理環境

ダムが供用されると、ダム上流から流入する土砂は、ダム貯水池内に一部のごく細かい粒径の土砂を除いて大半が堆積します。

このため、ダム下流では河床の低下や河床材料の粗粒化（細かい土砂が流下してなくなり、河道表面に比較的粗い土砂が目立つ）といった物理環境が変化し、河川環境に影響が及ぶことがあります。



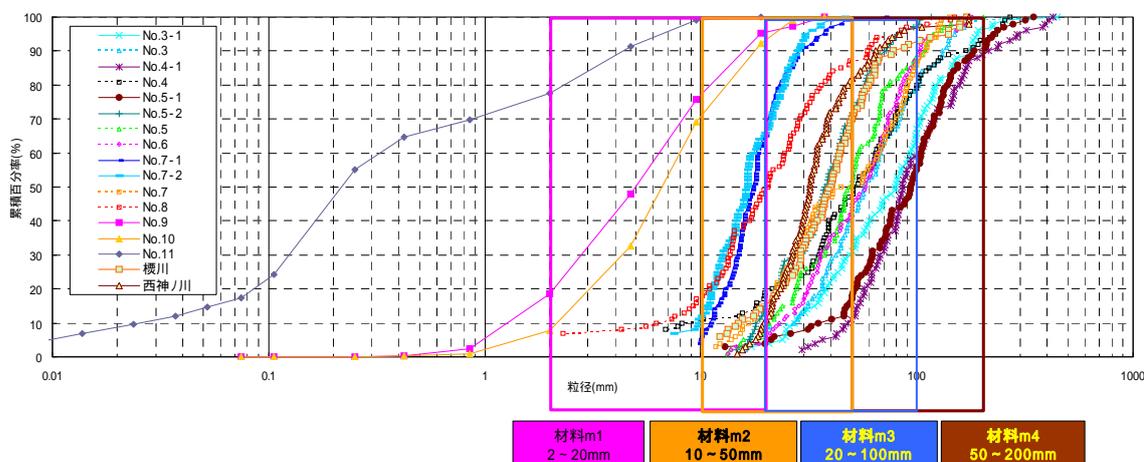
【影響予測区間および河床材料調査実施箇所】

4.3.1 河床材料調査

調査の結果

【河床材料調査結果のまとめ】

区間	河床に主に分布している粒径の範囲
12.8k～ダムサイト	50～200mm
6k～12.8k 地点	20～100mm
0k～6k 地点	10～50mm
河口～0k 地点	2～20mm



【河床材料調査結果】

4.3.2 下流河川

予測の概要

ダム下流区間の河床に主に存在する粒径の土砂が、どれくらいの規模の洪水で流されるかを計算し、現況（ダム供用前）の河床変動や河床材料の状況を整理しました。

同様の方法で、ダム供用後（将来）の河床変動や河床材料の変化をダム供用後の洪水流量 について予測しました。

ダム供用後は、洪水時にダムが洪水調節を行うので、同じ規模の雨が降ってもダム下流の洪水量はダム供用前（現況）よりも少なくなります。

予測の結果

項目	予測結果
河床変動	<ul style="list-style-type: none"> 現況（ダム供用前）でも、ダム下流のほとんどの区間で河床の主な構成材料はそれほど移動していない結果となりました。 ダム供用後は現況に比べて若干移動しにくくなるが、将来は現況から大きく変化しないものと予測されます。
河床材料	ダムの直下流では粗粒化が進む可能性がありますが、 <small>にしこうのがわ</small> 西神ノ川、 <small>ほくそがわ</small> 檜川等の支川の合流に伴い支川からの土砂供給が見込めるため、下流に行くほどダムによる影響は緩和されるものと予測されます。

No.4 かいせがわ 皆瀬川橋付近



No.7 くすもとぼし 楠本橋付近



【下流河川の状況】

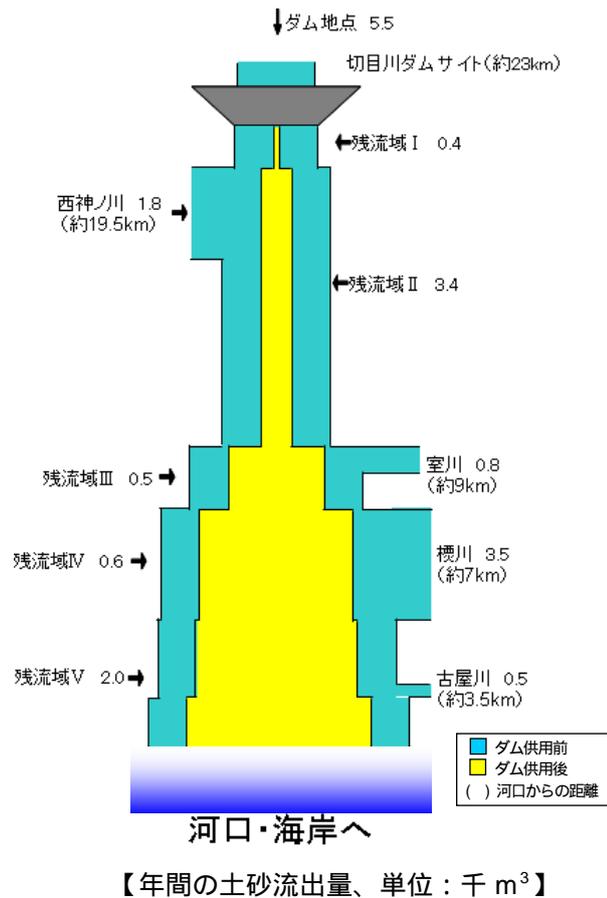
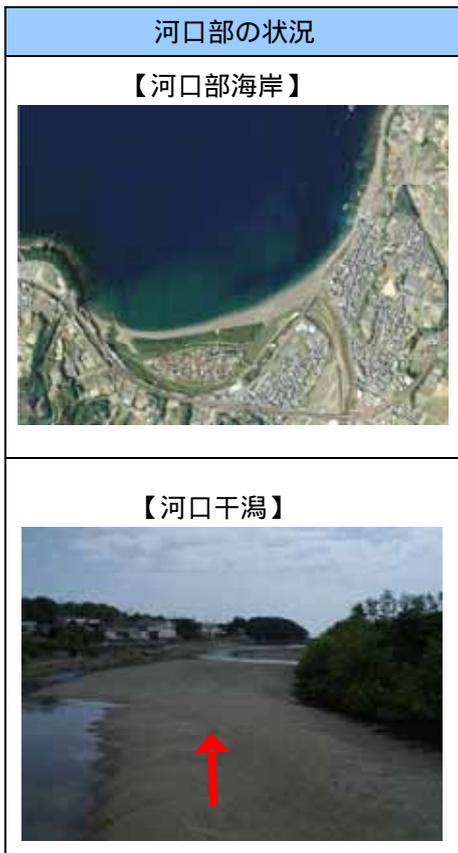
4.3.3 河口・海岸部の変化の予測

予測の概要

ダム建設による河口・海岸部への影響について、海岸部の構成材料と切目川の河床材料との比較を行い定性的に予測しました。

予測の結果

項目	予測結果
河口・海岸部の変化	ダム供用後における、河口・海岸部への土砂供給源となるダム下流の支川と残流域を合わせた流域面積(53.7km ²)は、切目川全流域(75.6km ²)の7割強を占めること、および切目川河口部海岸の海浜形状は比較的安定しており土砂の動きは緩慢であること等から、ダム供用による河口・海岸部や干潟への影響は小さいと考えられます。



残流域とは、河口地点における全流域からダム地点における流域、および支川が本川と合流する地点における流域を除いた集水域をいいます。

4.3.4 今後のモニタリング項目

土砂の動きは、流域における諸条件（地形、流況、粒径、出水規模等）の相互作用によって決まります。しかし、現時点では、この相互作用を把握することは困難なため、土砂の動きを、定量的に評価することは困難です。

したがって、今後においては、河床変動、河床材料の変化、砂州や河口干潟の動態などに着目したモニタリングが必要であると考えています。

流況とは 1 年を通じた川の流量の特徴のことをいい、その川の 1 年間の流量の変化の様子や水の豊かさが分かります。

場 所	モニタリング項目
ダム貯水池	堆砂測量、河床材料調査
ダム下流河川	横断測量、河床材料調査

4.4 動物

予測の概要

動植物については、文献調査及び現地調査により確認された種から重要な種を抽出し、事業実施に伴う環境影響を予測しました。

ただし、重要な動植物の影響予測は、影響度合いの大きさを客観的に区分することは必ずしも容易でないため、事業に伴う影響を以下に示す4段階（A、B、C、D）に区分し表記しています。

[動植物の予測における環境影響の区分と判断の目安]

影響予測区分	ダム事業による影響	影響予測区分の判断の目安	
		空間や生態的特性	生息環境
A	<p>影響大</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施区域に依存して生育・生息しており、その環境が消失するなど、直接的な阻害を生じる。 ・ダム本体による環境分断に伴い、生育・生息地の消失等直接的な阻害を生じる。 	-
B		<ul style="list-style-type: none"> ・生息・生育地が消失するが、以下のような特性がある。 ・消失面積が小さく（事業実施区域周辺500m範囲に限ってみても9割以上残存するなど） ・周辺にも広く分布する。 ・広域を利用する種で、その種の繁殖地が事業実施区域にないなど、事業実施区域に特に依存していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河床の粗粒化（ダム計画地点～西神ノ川合流部までは粗粒化が進む可能性がある）に伴い、生育・生息環境の悪化等の影響が考えられるが、生育・生息地の消失等直接的な阻害は生じない。 ・ダム供用後、放流水に含まれる濁りにより、水生植物等への影響から、餌生物が減少するなどの影響が考えられるが、生息環境の消失等直接的な阻害を生じない。
C		<ul style="list-style-type: none"> ・文献、聞き取り、事業実施区域外で確認されているものの、その種の生育・生息環境がダム事業における事業実施区域にほとんどないか、利用しても繁殖環境がないなど、一時的なものである。 ・レッドデータブック等の改訂に伴い調査を実施したものの位置が不明確であり、現時点では、事業実施区域に生育・生息している可能性は低いもの。 ・事業実施区域で確認されているものの、周辺にも広く分布し、流水域をほとんど利用せず、様々な止水域を利用可能なもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・下流河川を生育・生息環境としており、工事中の濁水により一時的な影響がかんがえられるもの。 ・ダムの供用により、長期的には形状の変化（縮小等）が生じる可能性はあるものの、その程度は不明確であること、河床構成材料の変化は小さいことから、生育・生息環境の悪化はほとんどないと考えられるもの（河口部付近を生息域とするもの）。
D		<ul style="list-style-type: none"> ・文献、聞き取り、事業実施区域外で確認されているものの、その種の生育・生息環境がダム事業における事業実施区域にない。 ・レッドデータブック等の改訂に伴い調査を実施したものの位置が不明確であるが、その種の生育・生息環境が事業実施区域にはない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業による環境の悪化はほとんどないと考えられるもの。

[動植物の重要な種の選定基準]

区分	名称	所管官庁 又は 発行機関	制定年度 又は 発行年度	該当する項目							底生動物	カテゴリとその略称
				植物	哺乳類	鳥類	両生・爬虫類	昆虫類	陸産貝類	魚類		
法令	文化財保護法 (法律第214号)	文化庁	S25年									国天:天然記念物 特天:特別天然記念物
	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 (法律第75号)	環境庁	H4年									国内:国内希少野生動植物種
文献等	哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物及び植物のレッドリストの見直しについて	環境省	H19年									EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧 A類 EN:絶滅危惧 B類 VU:絶滅危惧 類 NT:準絶滅危惧 DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群
	鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて	環境省	H18年									NT:準絶滅危惧 DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群
	植物群落レッドデータブック	我が国における保護上重要な植物種および植物群落研究会植物群落分科会	H8年									ランク1-要注意:当面,新たな保護対策は必要ない ランク2-破壊の危惧:現在は保護対策が功を奏しているが,将来は破壊の危惧が大きい ランク3-対策必要:対策を講じなければ群落の状態が徐々に悪化する ランク4-緊急に対策必要:緊急に対策を講じなければ群落が壊滅する
	改訂・近畿地方の保護上重要な植物 -レッドデータブック近畿2001-	レッドデータブック近畿研究会	H13年									絶滅:絶滅種 A:絶滅危惧種 A B:絶滅危惧種 B C:絶滅危惧種 C 準:準絶滅危惧種
	近畿地区鳥類レッドデータブック 滅危惧種判定システムの開発	江崎保男 和田岳	H14年									ランク1:危機的絶滅危惧種 ランク2:絶滅危惧種 ランク3:準絶滅危惧種 ランク4:特に危険なし (要注目種)
	保全上重要なわかやまの自然 -和歌山県レッドデータブック-	和歌山県	H13年									EX:絶滅 CR:絶滅危惧 A類 EN:絶滅危惧 B類 VU:絶滅危惧 類 NT:準絶滅危惧 DD:情報不足 SI:学術的重要 LP:絶滅のおそれのある地域個体群

予測の結果

[重要な動物に対する予測結果 (1 / 3)]

分類	分類群内 No.	種名	影響予測区分		考えられる影響
			工事の実施	ダムが存在・供用	
哺乳類	1	アズマモグラ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失
	2	コキクガシラコウモリ	C	C	
	3	ムササビ	C	C	
	4	ヤマネ	C	C	
	5	ツキノワグマ	C	C	
	6	カモシカ	C	C	
鳥類	1	ヒメウ	D	D	
	2	ヨシゴイ	D	D	
	3	チュウサギ	C	C	
	4	クロサギ	D	D	
	5	ヒシクイ	D	D	
	6	オシドリ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失
	7	マガモ	C	C	
	8	ミサゴ	C	B	水の濁りによる餌の減少
	9	ハチクマ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失
	10	オオタカ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失
	11	ツミ	C	C	
	12	ハイタカ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失
	13	ノスリ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失
	14	サシバ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失
	15	クマタカ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失
	16	チュウヒ	D	D	
	17	ハヤブサ	C	C	
	18	チョウゲンボウ	C	C	
	19	ヒクイナ	D	D	
	20	コチドリ	C	C	
	21	イカルチドリ	C	C	
	22	シロチドリ	C	C	
	23	メダイチドリ	D	D	
	24	ムナグロ	D	D	
	25	ダイゼン	D	D	
	26	キョウジョシギ	D	D	
	27	クサシギ	D	D	
	28	イソシギ	D	D	
	29	チュウシャクシギ	D	D	
	30	ヤマシギ	C	C	
	31	タシギ	C	C	
	32	ウミネコ	D	D	

 : 影響区分 A
 : 影響区分 B

[重要な動物に対する予測結果 (2 / 3)]

分類群	分類群内 No.	種名	影響予測区分		考えられる影響	
			工事の実施	ダムが存在・供用		
鳥類	33	ジュウイチ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	34	カッコウ	D	D		
	35	ツツドリ	C	C		
	36	ホトトギス	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	37	コノハズク	C	C		
	38	フクロウ	C	C		
	39	ヨタカ	C	C		
	40	アマツバメ	C	C		
	41	ヤマセミ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	42	カワセミ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	43	アオゲラ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による	
	44	アカゲラ	C	C		
	45	オオアカゲラ	C	C		
	46	サンショウクイ	C	C		
	47	カワガラス	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	48	ミソサザイ	C	C		
	49	ノゴマ	C	C		
	50	ルリビタキ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	51	ノビタキ	C	C		
	52	トラツグミ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	53	クロツグミ	C	C		
	54	オオヨシキリ	D	D		
	55	センダイムシクイ	C	C		
	56	オオルリ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	57	エゾビタキ	C	C		
	58	サンコウチョウ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	59	ゴジュウカラ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	60	ホオアカ	C	C		
	61	ミヤマホオジロ	C	C		
	62	ノジコ	C	C		
	63	アオジ	B	B	工事による騒音・振動や土地の改変による生息地の一部消失	
	両生類・爬虫類	1	カスミサンショウウオ	B	B	土地の改変による生息地の一部消失
		2	ブチサンショウウオ	D	D	
3		イモリ	B	B	土地の改変による生息地の一部消失	
4		ニホンヒキガエル	C	C		
5		ニホンアカガエル	C	C		
6		ヤマアカガエル	C	C		
7		トノサマガエル	C	C		
8		カジカガエル	B	A	湛水による生息地の一部消失と上下流の環境分断、水の濁りによる餌の減少	
9		イシガメ	C	C		

 : 影響区分 A
 : 影響区分 B

[重要な動物に対する予測結果 (3 / 3)]

分類群	分類群内 No.	種名	影響予測区分		考えられる影響
			工事の実施	ダムが存在・供用	
昆虫類	1	タイリクアカネ	C	C	
	2	タイワンクツワムシ	C	C	
	3	ヘリグロツユムシ	B	B	土地の改変による生息地の一部消失
	4	ヨツボシカミキリ	C	C	
	5	オオムラサキ	C	C	
	6	アケボノベッコウ	C	C	
陸産貝類	1	キイゴマガイ	B	B	土地の改変による生息地の一部消失
	2	オオヒラベッコウ	A	A	土地の改変による生息確認地点の消失
	3	オオウエキビ	B	B	土地の改変による生息地の一部消失
	4	ムロマイマイ	B	B	土地の改変による生息地の一部消失
	5	クチマカリマイマイ	C	C	
	6	フチマルオオベソマイマイ	B	B	土地の改変による生息地の一部消失
魚類	1	ウナギ	C	A	上下流の環境分断、水の濁りによる餌の減少
	2	アブラハヤ	D	D	
	3	ズナガニゴイ	D	D	
	4	ナガレホトケドジョウ	C	C	
	5	メダカ	C	C	
	6	カマキリ	C	B	水の濁りによる餌の減少
	7	イドミミズハゼ	C	C	
	8	ドンコ	C	C	
	9	オオヨシノボリ	B	A	湛水による生息地の一部消失と上下流の環境分断、水の濁りによる餌の減少
	10	ルリヨシノボリ	B	A	湛水による生息地の一部消失と上下流の環境分断、水の濁りによる餌の減少
底生動物	1	ヒロクチカノコガイ	C	C	
	2	フネアマガイ	C	C	
	3	マシジミ	C	C	
	4	シオマネキ	C	C	
	5	ハクセンシオマネキ	C	C	
	6	オオカワトンボ	D	D	

: 影響区分 A
 : 影響区分 B

環境保全措置等

予測の結果を踏まえて、以下のような環境保全措置や環境配慮を行うことにより、重要な動物に対する影響の軽減に努めます。

[重要な動物に対する環境保全措置等]

種名		環境保全措置等
哺乳類	アズマモグラ	・低騒音・低振動型建設機械の使用
鳥類	カワガラス	・低騒音・低振動型建設機械の使用
	オシドリ、ハチクマ、オオタカ、ハイタカ、ノスリ、サシバ、クマタカ、ジュウイチ、ホトトギス、ヤマセミ、カワセミ、アオゲラ、ルリビタキ、トラツグミ、オオルリ、サンコウチョウ、ゴジュウカラ、アオジ	・低騒音・低振動型建設機械の使用 ・できる限りの樹林の残存
	ミサゴ	・濁水処理施設等による下流河川への濁水流出の抑制 ・選択取水設備の適切な運用による下流河川の水質保全
両生類・爬虫類	カスミサンショウウオ	・工事中に確認された卵囊 <small>らんのう</small> などの適地への移殖 ・湿地環境の保全・創出
	イモリ	・湿地環境の保全・創出
	カジカガエル	・濁水処理施設等による下流河川への濁水流出の抑制 ・選択取水設備の適切な運用による下流河川の水質保全
昆虫類	ヘリグロツユムシ	・できる限りの樹林の残存
陸産貝類	オオヒラベッコウ	・工事前のモニタリング調査と確認個体の生息適地への移殖
	キイゴマガイ、ムロマイマイ	・オオヒラベッコウのモニタリング時に確認された個体の生息適地への移殖 ・できる限りの樹林の残存
	オオウエキビ、フチマルオオベソマイマイ	・できる限りの樹林の残存
魚類	ウナギ、カマキリ、オオヨシノボリ、ルリヨシノボリ	・濁水処理施設等による下流河川への濁水流出の抑制による河川環境の保全 ・選択取水設備の適切な運用による下流河川の水質保全

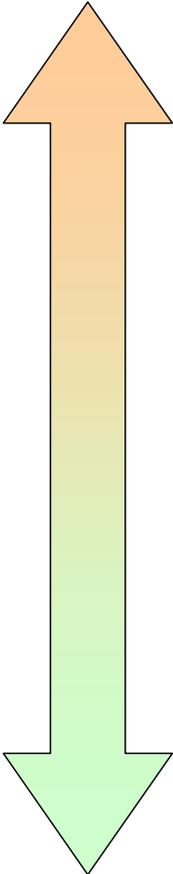
4.5 植物

予測の概要

動植物については、文献調査及び現地調査により確認された種から重要な種を抽出し、事業実施に伴う環境影響を予測しました。

ただし、重要な動植物の影響予測は、影響度合いの大きさを客観的に区分することは必ずしも容易でないため、事業に伴う影響を以下に示す4段階（A、B、C、D）に区分し表記しています。

[動植物の予測における環境影響の区分と判断の目安]

影響予測区分	ダム事業による影響	影響予測区分の判断の目安	
		空間や生態的特性	生息環境
A	 <p>影響大</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施区域に依存して生育・生息しており、その環境が消失するなど、直接的な阻害を生じる。 ・ダム本体による環境分断に伴い、生育・生息地の消失等直接的な阻害を生じる。 	-
B		<ul style="list-style-type: none"> 生息・生育地が消失するが、以下のような特性がある。 ・消失面積が小さく（事業実施区域周辺500m範囲に限ってみても9割以上残存するなど） ・周辺にも広く分布する。 ・広域を利用する種で、その種の繁殖地が事業実施区域にないなど、事業実施区域に特に依存していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河床の粗粒化（ダム計画地点～西神ノ川合流部までは粗粒化が進む可能性がある）に伴い、生育・生息環境の悪化等の影響が考えられるが、生育・生息地の消失等直接的な阻害は生じない。 ・ダム供用後、放流水に含まれる濁りにより、水生植物等への影響から、餌生物が減少するなどの影響が考えられるが、生息環境の消失等直接的な阻害を生じない。
C		<ul style="list-style-type: none"> ・文献、聞き取り、事業実施区域外で確認されているものの、その種の生育・生息環境がダム事業における事業実施区域にほとんどないか、利用しても繁殖環境がないなど、一時的なものである。 ・レッドデータブック等の改訂に伴い調査を実施したものの位置が不明確であり、現時点では、事業実施区域に生育・生息している可能性は低いもの。 ・事業実施区域で確認されているものの、周辺にも広く分布し、流水域をほとんど利用せず、様々な止水域を利用可能なもの。 	<ul style="list-style-type: none"> ・下流河川を生育・生息環境としており、工事中の濁水により一時的な影響が考えられるもの。 ・ダムの供用により、長期的には形状の変化（縮小等）が生じる可能性はあるものの、その程度は不明確であること、河床構成材料の変化は小さいことから、生育・生息環境の悪化はほとんどないと考えられるもの（河口部付近を生息域とするもの）。
D		<ul style="list-style-type: none"> ・文献、聞き取り、事業実施区域外で確認されているものの、その種の生育・生息環境がダム事業における事業実施区域にない。 ・レッドデータブック等の改訂に伴い調査を実施したものの位置が不明確であるが、その種の生育・生息環境が事業実施区域にはない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業による環境の悪化はほとんどないと考えられるもの。

[動植物の重要な種の選定基準]

区分	名称	所管官庁 又は 発行機関	制定年度 又は 発行年度	該当する項目								カテゴリとその略称
				植物	哺乳類	鳥類	両生・爬虫類	昆虫類	陸産貝類	魚類	底生動物	
法令	文化財保護法 (法律第214号)	文化庁	S25年									国天:天然記念物 特天:特別天然記念物
	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 (法律第75号)	環境庁	H4年									国内:国内希少野生動植物種
文献等	哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物及び植物のレッドリストの見直しについて	環境省	H19年									EX:絶滅 EW:野生絶滅 CR:絶滅危惧 A類 EN:絶滅危惧 B類 VU:絶滅危惧 類 NT:準絶滅危惧 DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群
	鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて	環境省	H18年									NT:準絶滅危惧 DD:情報不足 LP:絶滅のおそれのある地域個体群
	植物群落レッドデータブック	我が国における保護上重要な植物種および植物群落研究会植物群落分科会	H8年									ランク1-要注意:当面,新たな保護対策は必要ない ランク2-破壊の危惧:現在は保護対策が功を奏しているが,将来は破壊の危惧が大きい ランク3-対策必要:対策を講じなければ群落の状態が徐々に悪化する ランク4-緊急に対策必要:緊急に対策を講じなければ群落が壊滅する
	改訂・近畿地方の保護上重要な植物 -レッドデータブック近畿2001-	レッドデータブック近畿研究会	H13年									絶滅:絶滅種 A:絶滅危惧種 A B:絶滅危惧種 B C:絶滅危惧種 C 準:準絶滅危惧種
	近畿地区鳥類レッドデータブック 滅危惧種判定システムの開発	江崎保男 和田岳	H14年									ランク1:危機的絶滅危惧種 ランク2:絶滅危惧種 ランク3:準絶滅危惧種 ランク4:特に危険なし (要注目種)
	保全上重要なわかやまの自然 -和歌山県レッドデータブック-	和歌山県	H13年									EX:絶滅 CR:絶滅危惧 A類 EN:絶滅危惧 B類 VU:絶滅危惧 類 NT:準絶滅危惧 DD:情報不足 SI:学術的重要 LP:絶滅のおそれのある地域個体群

予測の結果

[重要な植物に対する予測結果]

分類群	分類群内 No.	種名	影響予測区分		考えられる影響
			工事の実施	ダムが存在・供用	
植物相	1	マツバラン	D	D	
	2	ヒノキシダ	D	D	
	3	コウヤワラビ	D	D	
	4	シンテンウラボシ	D	D	
	5	アコウ	D	D	
	6	コボタンヅル	B	B	土地の改変による生育地の一部消失
	7	キイセンニンソウ	B	B	土地の改変による生育地の一部消失
	8	ユキヤナギ	B	B	土地の改変による生育地の一部消失
	9	ツゲモチ	D	D	
	10	ハマボウ	D	D	
	11	コショウノキ	D	D	
	12	ミズマツバ	B	B	土地の改変による生育地の一部消失
	13	ノダケ	D	D	
	14	ホウライカズラ	D	D	
	15	クサナギオゴケ	D	D	
	16	スズサイコ	D	D	
	17	シタキソウ	D	D	
	18	マメダオシ	D	D	
	19	シソクサ	D	D	
	20	スズメノハコベ	B	B	土地の改変による生育地の一部消失
	21	オオヒキヨモギ	D	D	
	22	キキョウ	D	D	
	23	イトモ	D	D	
	24	ハマオモト	D	D	
	25	ホシクサ	B	B	土地の改変による生育地の一部消失
	26	ヒメウキガヤ	D	D	
	27	コゴメスゲ	D	D	
	28	ヤブスゲ	D	D	
	29	シラン	A	A	土地の改変による生育確認地点の消失
	30	エビネ	B	B	土地の改変による生育地の一部消失
	31	キンラン属の一種 ()	A	A	土地の改変による生育確認地点の消失
	32	フウラン	D	D	
植生	1	切目川河口のハマボウ二次林	D	D	
	2	田ノ垣の真妻神社のコジイ林	D	D	

: キンラン、ギンラン、ササバギンラン

 : 影響区分 A
 : 影響区分 B

環境保全措置等

予測の結果を踏まえて、以下のような環境保全措置や環境配慮を行うことにより、重要な植物に対する影響の軽減に努めます。

[重要な植物に対する環境保全措置等]

種名	環境保全措置等
シラン、キンラン属の一種	・ 生育適地への移植
コボタンヅル、キイセンニンソウ、エビネ	・ 常時満水位～サーチャージ水位間の樹林の残存

その他の影響区分 B の種は、個体の生態や生育条件上、移植もできず、また、ダム事業により実施可能な生育地への保全措置等もみあたらない種である。

4.6 生態系

予測の概要

生態系については、上位性、典型性、移動性の観点から注目すべき種や環境類型を抽出して、事業実施に伴う環境影響を予測しました。

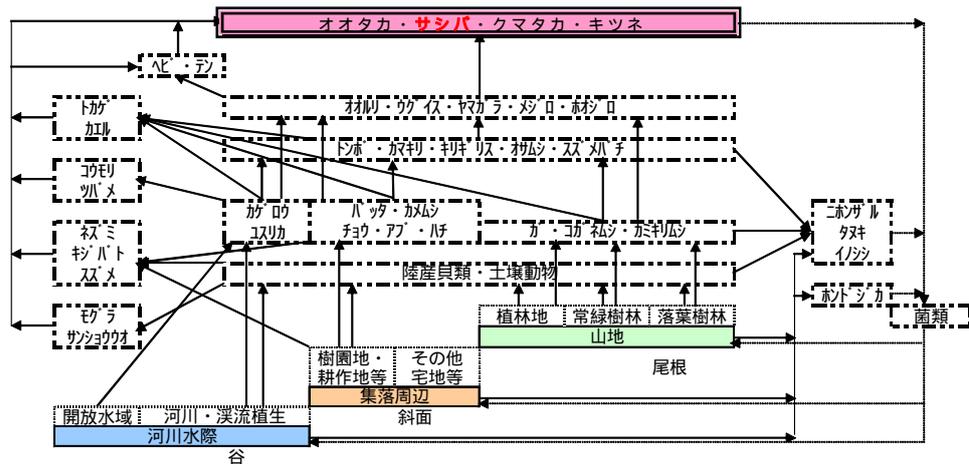
ただし、生態系は人がまだ解明できていない部分が多く、ダムを中心とした狭い範囲だけでは生態系の影響を完全に把握できるものではありません。

[生態系の予測対象]

生態系の区分		予測対象	
上位性	陸域	サシバ	(1 参照)
	水域	ヤマセミ、カワセミ、カワガラス	(2 参照)
典型性	陸域	常緑樹林、植林地	
	水域	清流的な川、里山のな川	
移動性	陸域	イノシシ、ホンドリカ	
	水域	オオヨシノボリ、ルリヨシノボリ、モクズガニ、トビケラ類	

上位性：食物連鎖の上位に位置する種であり、事業実施区域及び周辺への依存性が高い種
 典型性：面積が大きく、長期間維持されてきた環境
 移動性：比較的広い行動圏をもつ種

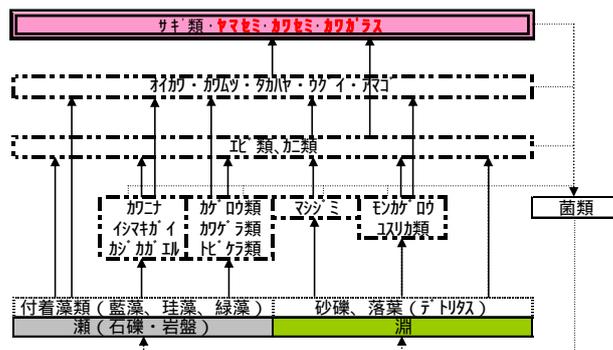
- 1 陸域上位性：事業実施区域周辺でも比較的多く確認されており、行動範囲、主要な生息地等の情報が得られているサシバを予測対象としました。



注) ← : 捕食
 ← : 分解
 図は、切目川ダムにおける食物連鎖をイメージとして捉え易くするために掲載したものである。

[陸域の食物連鎖]

- 2 水域上位性：サギ類については移動個体が多く事業実施区域における依存度が低いいため、サギ類を除くヤマセミ、カワセミ、カワガラスを予測対象としました。



注) ← : 捕食
 ← : 分解
 図は、切目川ダムにおける食物連鎖をイメージとして捉え易くするために掲載したものである。

[水域の食物連鎖]

予測の結果

[上位性の予測結果]

予測対象		予測結果
陸 域	サシバ	工事の実施およびダムが存在・供用による湛水化に伴い、生息環境の一部が消失することが考えられますが、事業実施区域に隣接して生息するつがいは上下流域の未改変区域を主な行動圏として利用していることから、サシバを上位とした生態系は大きく崩れることはないと考えられます。
水 域	ヤマセミ、カワセミ、カワガラス	工事の実施およびダムが存在・供用による湛水化に伴い、生息環境の一部が消失することが考えられますが、事業実施区域にのみ強く依存して生息していないこと、餌となる小魚はダム上下流域にも生息していること、さらに湛水域にも魚類は生息すると考えられることから、これらの種を上位とした水域生態系が大きく崩れることはないと考えられます。

[典型性の予測結果]

予測対象		予測結果
陸 域	常緑樹林	<p>事業実施区域周辺 500m 範囲において、常緑樹林は陸域環境類型の約 18.8% を占めています。これらの環境は流域の生態系の基盤を構成しており、多様な動物の生息空間となっています。</p> <p>事業の実施により、この常緑樹林の一部は消失しますが、周辺には広く残存することから、常緑樹林で特徴づけられる生態系（典型性）は現状を概ね維持するものと考えられます。</p>
	植林地	<p>事業実施区域周辺 500m 範囲において、植林地は陸域環境類型の約 56.1% を占めています。常緑樹林と同様に周辺の生態系の基盤を構成しており、多様な動物の生息空間となっています。</p> <p>事業の実施により、植林地の一部は消失しますが、周辺には広く残存することから、植林地で特徴づけられる生態系（典型性）は現状を概ね維持するものと考えられます。</p>
水 域	清流的な川	<p>ダム湛水により清流的な川の一部が改変されることとなりますが、上下流にも同様の環境が残されることから影響は小さいと考えられます。</p> <p>ダム下流の濁りの長期化に伴い、付着藻類の生育への影響、それらを餌とする水生昆虫や魚類などへの影響が考えられますが、選択取水設備の適切な運用により下流河川の保全に努めることにより、軽減されるものと考えられます。</p> <p>ダム下流の水温や水質の変化は小さく、生態系に与える影響はほとんどないと考えられます。</p> <p>ダム下流の冠水頻度が変化による影響が考えられますが、種構成が大きく変化することはないと考えられます。</p> <p>ダム下流の河床は、ダムサイトから西神ノ川流入点までの区間において、粗粒化が徐々に進行することが考えられますが、生態系に与える影響は小さいと考えられます。</p>
	里山的な川	<p>直接改変による影響はないと考えられます。</p> <p>ダム下流の濁りの長期化に伴い、付着藻類の生育への影響、それらを餌とする水生昆虫や魚類などへの影響が考えられますが、選択取水設備の適切な運用により下流河川の保全に努めることにより、軽減されるものと考えられます。</p> <p>水温や水質、冠水頻度、河床の変化は小さなものであり、生態系に与える影響はほとんどないと考えられます。</p>

[移動性の予測結果]

予測対象		予測結果
陸 域	イノシシ、ホンドジカ	事業実施区域の数カ所で確認されており、一部で移動阻害が生じることが考えられますが、横断方向の移動はコンクリート護岸や法面が多く現状ですすでに阻害されていること、山腹斜面等を縦断方向に移動していると考えられることから、影響はほとんどないものと考えられます。
水 域	オオヨシノボリ、ルリヨシノボリ、モクズガニ、トビケラ類	事業実施に伴い流下や遡上ができなくなり、個体群が縮小するなどの影響があるものと考えられます。残された生息場所となる下流河川については、工事中は濁水処理施設等により濁水の流出を極力抑え、また、供用後は選択取水設備の適切な運用により下流河川の水質保全に努めます。

4.7 景 観

予測の概要

景観に関しては、ダム事業による主要な景観資源、主要な眺望点に対する改変の有無、主要な眺望景観の変化について影響予測を行いました。

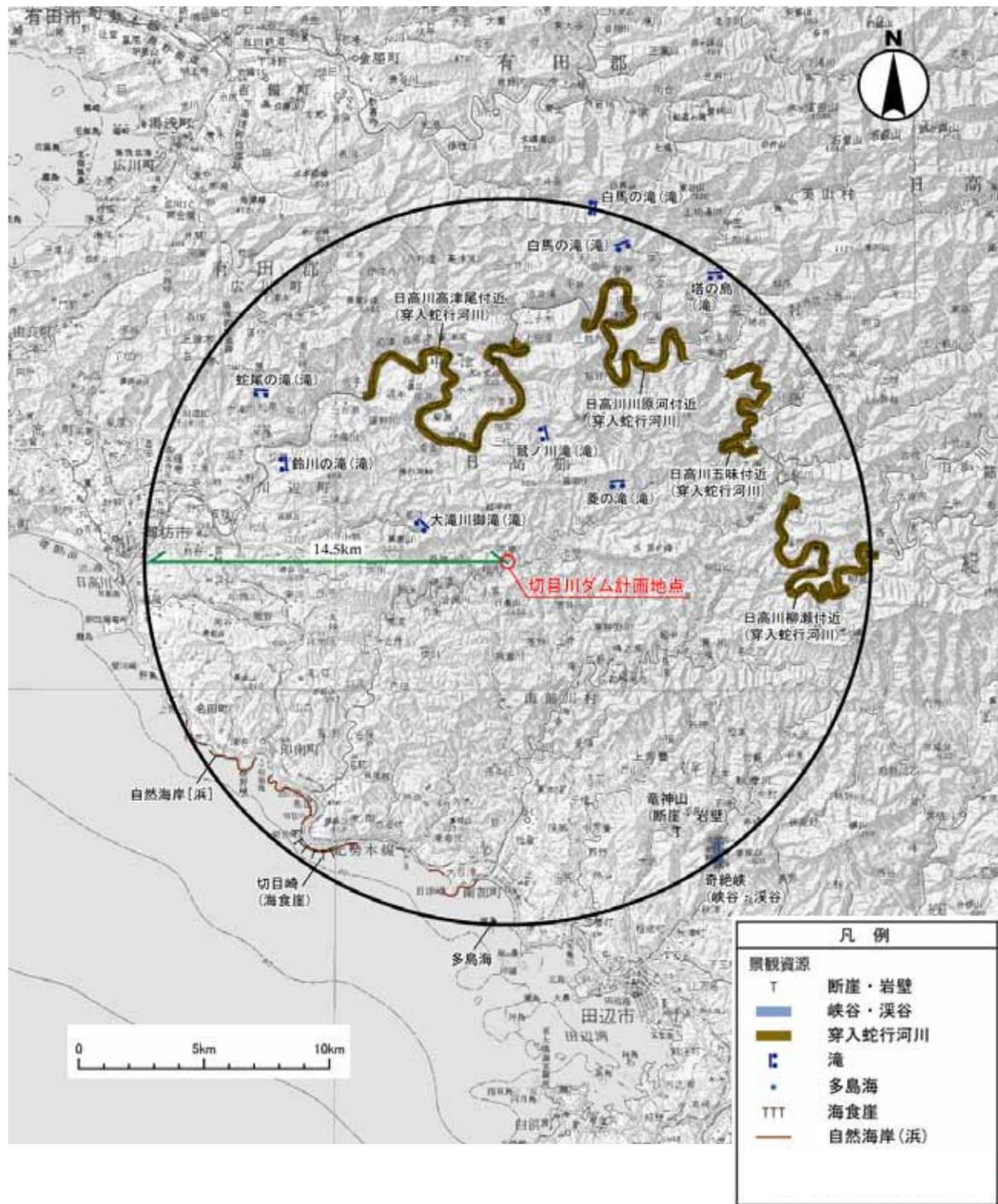
予測の結果

[景観の予測結果]

予測項目	予測結果
主要な景観資源	ダム計画地周辺には、穿入蛇行河川、滝などの主要な景観資源が分布していますが、いずれも改変区域には位置しておらず、事業による改変は生じないため、影響はないと考えられます。
主要な眺望点	ダム計画地周辺で眺望の効く場所としては、登山道等のある山頂があげられます。これらの山頂のうち、景観資源を眺望することができる主要な眺望点としては、飯盛山、矢筈岳、三星山が抽出されるが、いずれも改変区域には位置しておらず、事業による改変は生じないため、影響はないと考えられます。
主要な眺望景観	ダム計画地は、主要な眺望地点である飯盛山、矢筈岳、三星山のいずれからも地形に遮られて眺望できず、主要な眺望景観は変化しないため、事業による影響はないと考えられます。

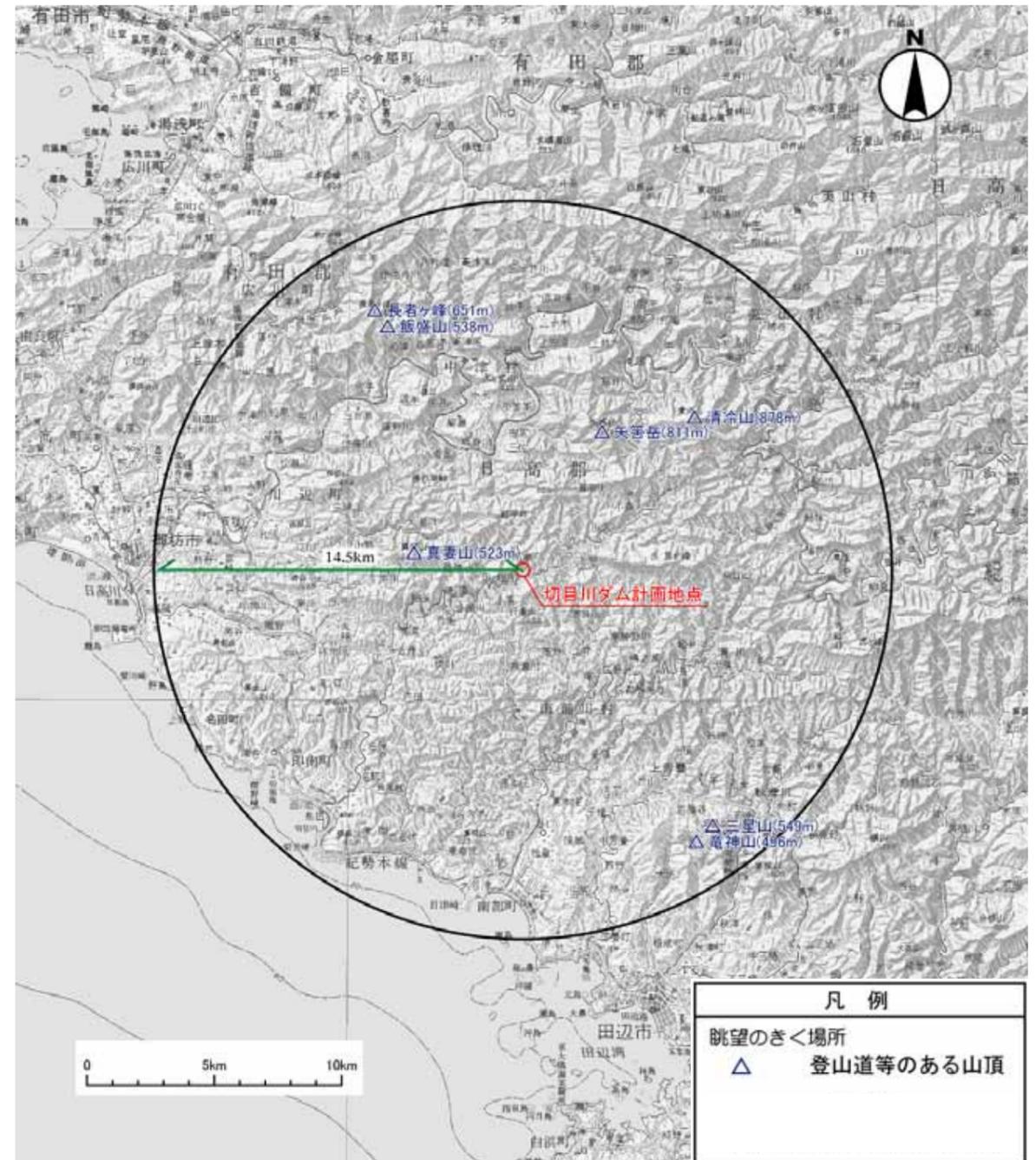


真妻山山頂からの眺望



資料：第3回自然環境保全基礎調査 自然環境情報図 和歌山県／環境庁(1989)
 保全上重要な和歌山の自然(和歌山県レト・データブック)／和歌山県(2001)
 和歌山県、各市町ホームページ

[景観資源位置図]



資料：新・分県登山ガイド 29 和歌山県の山 / (株)山と溪谷社(2006)

[ダム計画地周辺の山頂(眺望点)]

4.8 人と自然との触れ合いの活動の場

予測の概要

人と自然との触れ合いの活動の場に対して、ダム事業による影響予測を行いました。



[小学校指定遊泳場所]

予測の結果

[工事の実施に伴う影響]

予測対象	予測結果
小学校指定 遊泳場所	工事の実施に伴い、濁水による影響が考えられますが、濁水処理施設等により下流への濁水流出を極力抑えることから、影響はほとんどないと考えられます。
遊泳・魚とり	
釣り	

[ダム等の存在・供用に伴う影響]

予測対象	ダム等の存在・供用に伴う影響
小学校指定 遊泳場所	8箇所ある遊泳場所のうち「下浦橋下」は、ダム計画地に位置するため利用できなくなりますが、その他の遊泳場所は利用可能であること、また、ダムの供用後の水温・濁り・水質の変化は小さく、利用への影響はほとんどないと考えられます。
遊泳・魚とり	利用範囲の一部が計画地に位置するため利用できなくなるが、その他の大部分の区間は利用可能であること、また、また、ダムの供用後の水温・濁り・水質の変化は小さく、利用への影響はほとんどないと考えられます。
釣り	

4.9 廃棄物等

予測の概要

ダム建設工事に伴い発生する建設副産物（建設発生土、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、脱水ケーキ、伐採木）による環境影響について予測をおこないました。

予測の結果

[建設副産物の予測結果]

予測対象	発生量	予測結果
建設発生土	216,000m ³	ダム計画地下流に計画されている土捨場において処理可能であり、建設発生土処理による事業実施区域周辺への影響はないと考えられます。
コンクリート塊	200m ³	発生量はわずかであること、産業廃棄物として適正に処理することにより事業実施区域周辺への影響はないと考えられます。
アスファルト・コンクリート塊	100m ³	発生量はわずかであること、産業廃棄物として適正に処理することにより事業実施区域周辺への影響はないと考えられます。
脱水ケーキ	400m ³	発生する脱水ケーキは全量を減勢工の埋戻し土として利用するため、事業実施区域周辺への影響はないと考えられます。
伐採木	64,000m ³	産業廃棄物として適正に処理することにより事業実施区域周辺への影響はないと考えられます。

5 . 委員会からの意見と提言

5 . 1 委員会活動の経緯

切目川流域は、山林が 90%近くを占め、集落が川沿いに形成されている。中下流の平野部では花、蔬菜、果樹、米等の栽培が行われるとともに、酪農も行われている。上流部では林業とともにセンリョウの栽培が盛んである。このように、流域の主産業は農業であり、和歌山県内でも屈指の農業地域として知られ、豊かな農村風景を見せている。こうした豊かな農村を支えているのはその自然環境の豊かさである。

流域には多くの重要種の動植物が生息している。その一例を見ると、空には、オオタカ、クマタカ、サシバなどが飛び、陸上ではスズメノハコベ、コボタンヅル、キンラン、エビネ、シランなどが生育し、オオヒラベッコウ、ムロマイマイなどが生息している。川には、オオヨシノボリ、ルリヨシノボリ、ウナギが、そして河口部の干潟ではハマボウが咲き、ハクセンシオマネキが生息するなど、重要種の生物が流域全体に生息し、流域の多様な生態系を形成している。まさに、自然豊かな地域である。

このような豊かな自然環境と農業生産は切目川の恵みによるところが大きい。その一方、切目川は災害ももたらしている。昭和 63 年 9 月の洪水では、下流部で氾濫し、176 戸の家屋が浸水するという大きな被害をもたらしている。また、同流域では渇水も頻発し、農業用水の不足や生活用水の確保の困難さが生じている。平成 2 年の渇水では、新聞に「水不足深刻」と報じられるほどであった。このように、切目川流域は治水、利水の両面の課題を有している。こうした状況を踏まえ、平成 11 年の「二級河川切目川水系河川整備計画」に、洪水災害や渇水被害の防止軽減のためにダム建設が盛り込まれ、その実現に向けた事業が進められている。

ダムが建設されると、災害の防止軽減を図ることができるが、ダムによる水や土砂の流れの遮断に伴って、河床変動のみならず生態系分断などの環境問題の生ずることは良く知られている。そこで、流域の豊かな自然と安全・安心な暮らしの両立をめざし、ダム建設の環境に及ぼす影響を検討するための「切目川ダム環境委員会」が設けられた。

当委員会は、平成 19 年 3 月から平成 21 年 10 月までの 2 年半活動し、以下のよう
に、7 回の委員会を開催した。また、第 6 回委員会と第 7 回委員会の間に、委員
会とは別に、報告書の取りまとめのための会合を 3 回開いている。

第 1 回	平成 19 年	5 月 21 日
第 2 回		7 月 2 日
第 3 回		9 月 4 日
第 4 回	平成 20 年	1 月 22 日
第 5 回		3 月 11 日
第 6 回		7 月 2 日
第 7 回	平成 21 年	10 月 9 日

一般に、ダム建設によって生ずる問題として、つぎのような事が指摘されている。

ダム上流部：ダム湖の土砂堆積に伴う河床上昇

ダム貯水池：貯水池の富栄養化、土砂堆積、生物の生息環境への影響

ダム下流部：濁水の長期化、水質・水温変化、ダムによる土砂流下の遮断による河床変動（低下）、流量平滑化や河床変動に伴う生物環境の変化、河口部、海岸部の地形への影響

ダムおよび貯水池の出現による景観の変化。

こうした問題を踏まえ、委員会では、目次に示されるように、

- (1) 大気環境：工事に伴う大気質（粉塵等）、騒音、振動の影響
- (2) 水環境：現況の水質、工事中およびダム供用後の貯水池等の水質への影響予測と保全対策
- (3) 下流河川の物理環境：ダムによる流送土砂遮断の影響
- (4) 動物：鳥類、魚類の現状把握と影響
- (5) 植物：植生相、植生、付着藻類の現状把握と影響予測
- (6) 生態系：現状把握と影響予測
- (7) 景観：ダム出現による景観の変化
- (8) 人と自然とのふれあい活動の場：現状把握と影響予測
- (9) 廃棄物等：工事に伴う廃棄物等の影響予測

について検討を重ねてきた。

和歌山県は、前述の問題を検討するために、切目川流域の現状、ダム建設に伴う環境変化についての調査結果およびシミュレーション結果を示した。

委員会では、河川管理者の示すデータをもとに検討するとともに、更なる調査やシミュレーションの追加などを求めてきた。委員会で求めた主な追加検討事項はつぎのとおりである。

動植物について

- ・予測対象動植物の追加。

ダム貯水池内およびその下流部の水質について

- ・濁水の長期化を検討するため、貯水池へ流入する土砂の粒径を小さくした場合のシミュレーションの追加。
 - ・水質予測に関するシミュレーションにおける分散係数のシミュレーション結果に及ぼす影響（分散係数を変えた場合のシミュレーションの追加）。
 - ・貯水池堆砂の形状の水質に及ぼす影響（堆砂形状を変えたシミュレーションの追加）
 - ・濁水および貯水池の水質を検討するため、清水バイパスの検討の追加
- ダム下流部の河床変動および河口干潟に及ぼす影響について
- ・流送土砂の検討
 - ・ウォッシュロード（微細土砂）のダム貯水池の捕捉率の検討

こうした委員会の要望に対して、和歌山県は真摯な対応によって求められる資料を提示した。こうした経緯によって、委員会のまとめを作成するに至った。

委員会では現在の段階で予測し得ること、知り得ることを検討し、一定の結論を得たが、予測どおりにならないことや予測できないことのあることも指摘した。特に、動植物の予測などは非常に困難なことである。

河川は、常に水と土砂を流し、その状態を変化させている。したがって、ダム供用後に発生する変化が、ダムの直接的な影響かそうでないかを判断することは容易でない。そこで、ダム供用後に変化が現れた場合、それがダムの直接的な影響かそうでないかを検討できるように、より正確な現状把握（水質、河床状況、生物の生息状況など）を求めるとともに、今後も、それらのモニタリングを行い、データに変化が見られ、その変化がダムの直接的な影響と判断されるときには、その対処を求めている。例えば、現時点のシミュレーションでは、貯水湖の富栄養化の心配はほとんどないとされる。しかし、供用後にそれが問題となれば、その対策として曝気装置を設ける等の対処を求めている。

5.2 検討課題ごとの検討の経緯

委員会は7回開催され、抽出した課題について検討した。これらの課題の検討経緯と意見を述べる。なお、本節の記述の中には、影響予測を行う上で基礎となった数値や予測値など、本報告書に記載されていないことも述べている。このことをとおして、本報告書に至る検討過程の一端を理解してもらうことができれば幸いである。

- 5.2.1 水環境
- 5.2.2 下流河川の物理環境
- 5.2.3 鳥類
- 5.2.4 魚類
- 5.2.5 植物
- 5.2.6 生態系
- 5.2.7 景観
- 5.2.8 人と自然との触れ合いの活動の場
- 5.2.9 工事中の環境*

*ここでは、粉じん(4.1.1)、騒音(4.1.2)、振動(4.1.3)、工事中の水質(4.2.1)および廃棄物等(4.9)について記載

5.2.1 水環境

ダム建設によるダム湖及び下流域の水質環境の変化によって、様々な影響が考えられる。しかしながら、多くの場合に、ダム建設前のデータがないために、ダム建設後に起こった現象をすべてダムの影響であると判断されるケースもあり、きちんと、ダム建設の影響がどこまであるのか、また、具体的に、どの部分に影響がでているのかを正確に把握する必要がある。

そのため、本委員会でも、建設前後のデータをきちんと把握することを提案してきた。特に、現在は、建設前の水環境のデータを入手する段階にあり、積極的にデータを入手することを提案した。

多くのダム湖の下流では、水温変化、濁水長期化や、富栄養化、植物プランクトンの異常発生、魚の減少が起こっており、これらの現象を把握するための基礎データが必要である。一方、水温変化、濁水の長期化、富栄養化に関しては、事前に解析を行い、これらの影響評価を事前に行っている。そこで、ダム建設前の調査基礎データについてと、解析結果について提言する。

1) 水質調査データ

過去の水質に関する基礎データがどの程度充足しているかについて述べる。これらのデータはダム建設後の影響評価の基となるデータであり、もし、評価上必要なデータであれば、建設直前のこの時期に入手する必要がある。

流量データ

平成 13 年から現在まで高串地点での連続日平均流量データがそろっている。高串はダムサイトよりも 1km ほど上流側にあるが、ほぼダムサイトの流量をカバーできる観測点と考えられる。また、下流の古井地点（利水基準点）では、平成 14 年 1 月から定期流量観測と水位連続観測から流量データが得られている。

ダム建設前後の流量比較を行うためのデータは現時点で揃っている。

水質項目（pH、DO、BOD、COD、SS、濁度、全窒素、形態別窒素、全リン、形態別リン、クロロフィル a、植物プランクトン）

平常時の水質分析調査は、平成 6 年度から開始し、13 年度から頻度を増やし、さらに、高水時の採水も年 3 回行っており、十分なデータを採取している。

pH の測定結果は、各地点の値が平成 6 年から 18 年に 7.5 付近に収束傾向にあり、何らかの原因が考えられる。DO、全リンの経年変化はほとんどない。全窒素は最下流部で減少傾向にあるが、他の地点の変化は少ない。SS は、18 年度に下流部で著しく増加しているが、他の地点は長期的にほぼ変化はない。したがって、現時点までのデータで、この地域のダム建設前の特徴を表すデータが入手されている。クロロフィルが測定と共に、プランクトン調査は平成 19 年度 2 回（9 月、1 月）、平成 20 年度 2 回（9 月、1 月）を実施しており、平成 21 年度も同程度実施予定である。また、生物調査として、水生昆虫が測定はされている。したがって、ダム建設前後の水質項目の比較を行うためのデータは現時点では揃っている。

2) ダム建設後の水温、濁水、栄養塩の解析結果

2 次元の数値解析により、水温、濁水、富栄養化の影響評価を事前に行っている。解析はいずれも 2 次元断面の解析を行っている。

ダム建設後の水温の解析結果

解析上ダム運用（固定式）により、放流水の水温の上昇が平均 1 予測される。また、冷水放流の期間が年平均 16 日みられる。

対策として、サイフォン式の取水放流設備、底部取水管、清水バイパスが考えられ、解析の結果、いずれの方法でも水温の上昇の低減の効果がみられる。ただし、サイフォン式の取水放流設備、底部取水管の組み合わせの一部には、冷水放流の改善がみられない。

もともと、固定式でも、水温変化、日数は小さく、放流水の水温変化による課題は、十分に対策可能である。

ダム建設後の濁水の解析結果

解析上ダム運用（固定式）により、放流水の SS が 5mg/ を越える日数が 8 日 / 年予想される。

解析の結果、サイフォン式の取水放流設備、底部取水管の組み合わせの一部には、SS の改善がみられないが、他の方式では改善される。したがって、濁水の課題は、解析上十分に対策可能である。

ダム建設後の富栄養化の解析結果

解析上ダム運用（固定式）では、ダム湖のクロロフィル a、下流域の BOD には、大きな問題はみられない。

解析の結果、サイフォン式の取水放流設備と清水バイパスの組み合わせの一部には、ダム湖のクロロフィル a 濃度上昇することがあるものの、下流域の BOD には、いずれの対策方法も大きな問題はみられない。したがって、富栄養化の課題は、解析上十分に対策可能である。

まとめ

連続サイフォン取水選択、底部取水管の活用、清水バイパスの三つの対策方法が選択肢として考えられた。解析の結果、水温、濁水、富栄養化の面で、提案されている連続サイフォン取水選択を含めそれぞれの対策方法で十分に対策が可能であった。

しかしながら、解析は予想される自然現象を考えたもので、解析条件と異なる現象が起きれば違った結果になる。問題点は、本解析では、濁水のもととなる浮遊性粒子を現在流れている濃度を基にしている。一般にダム湖では、土砂が常に蓄積されていく。その土砂には浮遊性粒子も蓄積され、ダム運用直後は、上流から浮遊性粒子のみを考えればよいが、土砂が蓄積されていくと、ダム湖上流部の水面付近に貯まった土砂がまき上げられ、濁水の長期化に繋がる。一方、切目川ダムは常時満水位が通年一定で、貯水池上流端付近は一定流速があると思われる。このため微細粒子は堆積しにくい傾向にあり、影響は小さいと推定している。したがって、ダム建設後は、濁水の影響は少ないものと考えられるが、一般的な事象を鑑みて実際に蓄積されていく土砂の影響について注意する必要がある。

5.2.2 下流河川の物理環境

ダムは河川の流砂の連続性を阻害するため、その上下流で様々な物理環境の変化をもたらす。その結果、生物の生息場に大きな変化を与え、河川生態系の破壊を招くことがしばしばある。考慮すべき物理環境の要素として、河床縦横断形や河床形態、河床材料の粒度分布、流砂量およびその粒度分布、ウォッシュロードの流送量と堆積量、浮石と沈み石の空間分布、砂州や干潟の規模および動態などがあげられる。

一般的には、ダム建設によって、その上流では河床上昇、下流では河床低下が生じ、ダム下流では河床材料が粗粒化するとともに流砂量が減少し、砂州域の縮小や砂州の固定化などが生じる。このような影響はダム建設に伴い多かれ少なかれ生じるが、流域全体に対するダムの影響は全流域面積に占めるダムの流域面積の割合が大きいほど強くなると考えられる。物理環境の中でも河床地形のように治水や利水上の問題として注視する必要のあるものもあるが、その多くは環境上の問題と密接に関連しているので、ダム建設による物理環境要素の変化特性について検討しておくことが肝要である。とくに、生物の生息場は動的なものであるもので、静的な物理環境の変化だけでなく、動的な物理環境の変化を予測しなければならないが、このような問題は学術的にもまだほとんど取り扱われておらず、予測手法はまだ確立されていない。

以上のような物理環境要素に対して、切目川ダムの建設による影響評価を詳細に行うことは、蓄積されたデータが十分でないことや評価手法がまだ開発途上であることを考えると困難である。しかし、詳細な影響評価は無理でも、影響評価を行う上で重要な情報である土砂供給量や土砂移動特性の変化、河床材料の粒度分布や河床形状に関する現状調査結果などに基づいて、将来予想される物理環境に関わる問題点として次のようなことが指摘できる。

1) 流域への土砂供給量の減少の影響

切目川ダムの堆砂により流域への土砂供給量が著しく減少すると、下流域の物理環境は大きく変化し、河川環境に与える影響は大きくなる。そこで、まず、どの程度、ダム下流域への土砂供給量が減少するのを見積もっておくことは重要である。供給土砂のもとになる土砂生産は地質、地形、地被条件などに影響されるので、流域内で土砂生産の条件が一様であるとは言えないが、切目川ダム流域では、地質構造がほぼ同じで裸地面積率も偏りが無いことを考慮すると、土砂生産の条件はほぼ一様であると仮定することができる。生産土砂の全てが供給されるわけではないが、土砂生産量と土砂供給量が等しいとすると、ダム建設前後の土砂供給量の変化は、切目川ダムの流域面積が全流域面積に占める割合で評価される。前者は 21.9km^2 、後者は 75.6km^2 であるので、土砂供給量は 29% 減少することになる。仮に切目川ダムの計画年堆砂量を用いて土砂生産量を推定すると、土砂供給量は 18.9千 m^3 から 13.4千 m^3 に減少することになる。これにより、どの程度河床低下や粗粒化が引き起こされるかはよくわからないが、切目川では 50 年確率程度の洪水時においても河床材料のうち主要な構成材料が移動しないという解析結果を考慮すると、急激に河床低下や粗粒化が進行することはないと考え

られる。しかし、ダム直下流、とくに西神ノ川合流点までは、無給砂の状態になるので、河床低下、粗粒化について注意して監視する必要がある。

2) 河口干潟の保全

流域への供給土砂のうちの細粒成分は、河口部の干潟の保全にとって重要である。切目川河口部の干潟の構成材料は、数 μ ～1cm程度の粒径の材料からなるが、その内0.1mm以下のウォッシュロード成分は20%程度含まれる。ウォッシュロードの一部は貯水池を通過するが、一部は捕捉される。Bruneの式によってその捕捉率を推定すると、切目川ダムでは流入ウォッシュロードの88%、水質モデルによると74%となる。ここで、後者の結果を用いると、河口部へのウォッシュロードの供給量はダムの建設前後で20%程度減少する。また、掃流砂と浮遊砂成分は全て貯水池に捕捉されるとすると、河口部に全て到達したとして29%程度減少する。したがって、河口部の干潟は消失するまでにはならないかもしれないが、縮小することは十分考えられるので、河口干潟の動態の監視も必要である。

3) 人と自然との触れ合いの活動の場への影響

切目川は釣りなどの川遊びの場としても使われているので、ダム建設がこれらの活動に与える影響についても評価することが重要である。まずは、濁水問題が考えられるが、もし濁水長期化現象が生じるようであれば、これを改善する手立てを施す必要がある。また、河床低下や河床材料の粗粒化はダム直下流域を除けば急に問題となることはないと考えられるが、直下流では流砂量が減少し、河床の土砂移動の活性度が低下することが考えられ、河床に付着する藻類の更新ができなくなったり、ウォッシュロードが礫に付着するなど、河床材料の質の低下が懸念される。環境改善のための置き土など、対策を講じる必要が出てくることが予想される。

切目川ダムの建設による物理環境の変化として、河床低下、河床材料の粗粒化、河床材料の質の低下、砂州の減少、河口干潟の縮小などが考えられ、とくに、ダム直下流の影響が大きいと考えられる。しかし、現時点では、定性的な評価はできても、定量的な評価は困難であり、将来どのような状態にどのような速度で変化するのかが不明である。したがって、今後、河床変動、河床材料の変化、砂州や河口干潟の動態、河床材料の質の変化などに着目して、事後調査により影響の程度をモニタリングし、必要に応じて対策を検討する必要がある。また、ダム直下流での影響を緩和するためと、貯水池の土砂管理のためにも、排砂と人工的土砂供給について検討しておくことが肝要である。事前に排砂対策や人工的土砂供給の必要性を検討し、湛水前に行うべき内容があれば必要に応じ実施する必要がある。

5.2.3 動物（鳥類）

ダム建設が鳥類の生息に与える影響については、（１）ダム建設工事による影響、（２）ダム建設による環境変化の影響、の２点について考える必要がある。

1) ダム建設工事による影響

ダム建設工事による影響としては、建設作業に伴う人間の活動、騒音、濁水の発生などが考えられる。

（１）建設作業に伴う人間の活動

建設作業に伴って、山林を切り開いたり、多くの人間が工事現場に出入りすることになる。工事現場付近で繁殖していた鳥類にとっては、当然繁殖場所が失われたり、少なからず影響があるものと考えられる。しかしながら、工事現場付近で繁殖していると考えられる種類は、この地域に広く分布する種類であり、付近に代替の場所はあると考えられる。したがって、ダム本体や貯水域、道路などにより失われる生息環境を別にすれば、工事の終結により回復の可能性はある。そのためには、工事に伴う鳥類の生息環境の破壊を、最小限にとどめる必要がある。

（２）騒音

建設作業に伴って発生する騒音は、工事現場から離れた鳥類にも影響を与える可能性がある。建設現場付近では、サシバ（国VU）が繁殖し、周辺地域ではクマタカ（国EN）やハチクマ（国NT）、オオタカ（国NT）の繁殖が予想され、現場付近で飛翔も確認されている。発破や重機の使用による騒音が、これらの種にどのような影響を与えるかは予測しづらいが、万が一のことも考え、繁殖期の発破や騒音の出る重機の使用については、慎重に行うべきである。

（３）濁水の発生

工事による濁水の発生は、下流に生息する水生生物に大きな影響を与える。したがって、水生生物を餌とする鳥類にとっても大きな影響があり、工事に伴う濁水の発生については、極力抑えるよう、工法の工夫が必要である。計画では、濁水処理施設や沈砂地を設置することになっているので、その適正な運用を徹底する必要がある。

2) ダム建設による環境変化の影響

ダム建設による環境変化の影響としては、ダム本体及び道路建設に伴う生息環境の消失、貯水に伴う生息環境の消失、下流域の濁水や水量変化の影響などが考えられる。

（１）ダム本体及び道路建設に伴う生息環境の消失

ダム本体や道路建設に伴って、従来山林や河川敷であった場所が、野鳥の生息には適さなくなることが予想される。しかしながら、ダム本体によって消失する面積は、この地域の同様の環境の面積に比べてそれほど小さくなく、影響は軽微であると考えられる。道路については、従来の道路に比べて道幅が広がり、生息適地の減少はダム本体よりも大きいと考えられるが、生活道路であり、

付近住民の利便性も考えると、ダム建設の観点だけで判断するべきではないと考える。

(2) 貯水に伴う生息環境の消失

ダム完成に伴う貯水によって、3km以上の河川敷及び後背地が消失する。これらの場所に生息していた鳥類にとっては、大きな影響がある。なわばりや行動域の小さな種類にとっては、周囲に似たような環境があり、移動することができるかと予想されるが、なわばりや行動域の広い種にとっては、この付近での生息ができなくなる可能性がある。貯水域脇の山林で繁殖している可能性が高いサシバは、後背地の消失によって餌場が失われ、繁殖場所として不適となる可能性が高い。

(3) 下流域の濁水の長期化や水量変化の影響

貯水に伴い予想される濁水の長期化や水量変化は、下流に生息する水生生物に大きな影響を与える。したがって、水生生物を餌とする鳥類にとっても大きな影響があると予想される。濁水の長期化や水量変化については様々な予測がなされているが、貯水後のモニタリング調査により、引き続き影響を調べる必要がある。

以上の影響予測については、あくまで予測であり、ダム完成後もモニタリング調査を行い、影響が大きい場合には、必要な対策を取る必要がある。

5.2.4 動物（魚類）

豊かな自然には長い時間をかけて様々な環境に適応した多くの生物のくらしを見ることができる。一本の川の中にも水温、流速、水深、底質、水質等が違うという様々な条件があり、その組み合わせにより、そこにすむ魚種も違ってくる。川でみられる魚は生活型により純淡水魚、回遊魚、汽水魚、周縁魚に分けることができるがとくに純淡水魚は餌場、休息場、産卵場、仔稚魚の育つ場、大水の時に避難する場等が必要であり、これらがなければその魚はその川で生息し続けることはできない。様々な魚が共存するのには、自然な形を保ち、きれいで、豊かな水量の流れる川が必要である。しかし、自然の時間の流れの速度からすると、生態系形成の時間に比べて極めて短時間に河川を横断する巨大な構造物であるダムができるのである。

このことによる環境変化を予測し、どのような種がどんな影響を受けるのか、影響を受けるとすればその影響をなくす、または軽減する方法はあるのかということを考えねばならない。

そのためには、どこに、いつ、どんな魚がどれだけいるのか、またいたのかを知らなければならない。ところが、近年の高度な技術、大型機械による河川改変が行われてきた現況の切目川はすでに本来の自然な切目川ではなく、本来生息すべき魚の状況を知ることができる資料はない。せめてダム関連工事が始まる前に生息する全種についてどこにいつどんなサイズの個体がどれだけいるのかをより詳細に調べることができれば、その後の変化がダムによるものであるのかそうでないのかの判断材料の一つとなる可能性がある。しかし、これも時間的、予算的制約があり不可能であった。

このような状況であるので、当委員会設立前に実施されていた魚類の調査結果およびその中から重要種を抽出し影響評価することになった。重要種の選定は魚類においては環境省のレッドリストおよび和歌山県のレッドデータブックが客観的指標とされ、その掲載種である 10 種がリストアップされた。この中には自然分布であるか疑わしいものもあるが自然分布であるかどうかはダムによる影響を検討する上で関係ないので、この 10 種を対象種とした。

ダムが魚類に与える影響として、ダムより上流においては生息地の湛水化による生息地の縮小、ダムより下流においては水温、水質、流量、土砂供給量等の変化による生息適地の変化、ダムの存在による移動の連続性の分断、流水の攪乱の減少等がある。これらが切目川の魚にどう影響するのか、魚を生活型により分類してみる。

1) 純淡水魚

純淡水魚は 18 種確認され、うち 5 種が重要種である。主として支流に生息するものや支流にも本流にも生息するものは、ダムにより一部生息地が水没し消滅するものの、個体群の存続には影響はないであろう。主として本流を生息地とするものは工事中および完成後において、ダム下流域での水温、水質、流量、土砂供給量等の変化の影響を受けて、生息適地の変化や一部消滅の起こる可能性があるが、個体群の存続には影響はないであろう。なお、重要種とされた 5 種も上述

の範疇に入る。

ダムの上下に分断された種は遺伝子の多様性がそこなわれる可能性がある。さらにダム上流の個体群はダム貯水池にオオクチバスやブルーギルが生息すれば、増水時に流下すると捕食され、縮小する可能性がある。なお、両種についてはダムによる直接的な影響ではないがふれておく。

オオクチバスとブルーギルはダム貯水池に違法放流され繁殖する可能性が高い。下流域でその生息が確認されているが、ダム貯水池で繁殖すればより生息域が広がり、ダム貯水池、たまり、湾入部、堰堤上・下流部等で在来種を捕食するであろう。しかし、大水ができれば海にまで流され減少する。川の流量の攪乱が在来種をまもることになる。違法放流は止めようがないが外来生物法による抑止効果は確実にあるので、この法律を周知徹底するための表示板の設置と警察による検挙の徹底をお願いしたい。

ところで純淡水魚はありふれた種であっても地理的に隔離されているので切目川の個体群として重要である。想定外の影響が出て絶滅させてしまわないように純淡水魚の全種についてより詳細なモニタリングが行われることを望む。切目川の河川規模なら不可能ではないと思われる。

2) 回遊魚

回遊魚は 15 種確認され、うち 5 種が重要種である。工事中および完成後のダム下流域においては、水温、水質、流量、土砂供給量等の変化の影響を受けて、生息適地の変化や一部消滅の起こる可能性があるが、個体群の存続には影響はないであろう。

ダム予定地より上流にまで遡上していたものは、ダムによって遡上できなくなり、ダムの上流部での生息が不可能になる。生息地が大きく減少する。重要種とされるオオヨシノボリ、ルリヨシノボリ、ウナギもこれに該当する。ただし、可能性は低いがヨシノボリ類の陸封化やダムを迂回するウナギの遡上ルート（例えば、大雨の時に山から湧き出すように水が出る、この水は、通常では水の流れないところに水みちをつくる。この水みちがダムの上流と下流をつなぐようになると、ダムを迂回する遡上ルートとなり得る。）が存在すればこの限りではない。

回遊魚は一生の間に海と淡水域の間を往復するものであるがその移動を堰堤が阻害している。種により受ける影響の程度は異なるが、その影響は純淡水魚、汽水魚、周縁魚までに及ぶ。堰で遡上が妨げられた魚は、出水時の堰を越える豊富な水流を利用して遡上しようとするが、ダムによる出水時ピーク流量の低減、平滑化やそれに伴う流水の攪乱の低減によって、堰を遡上するのに必要な水量の不足が生じ、遡上機会が減少する。重要種であるカマキリは堰により遡上が阻害される魚の代表的存在であるが、切目川においても汐止堰下流での記録のみである。切目川に堰堤が存在しなければより上流で確認されてもおかしくない種である。対策としてダム下流の全ての堰にカマキリが遡上できる魚道が設置されることを望む。

回遊魚の多くは切目川の個体群が絶滅しても他の水系のものが新たに参入する

可能性がある。しかし、重要種であるイドミミズハゼのように、近隣の生息状況のよくないものはそれを期待できない。本種においてはシルトの堆積が一番の脅威であるのでより詳細なモニタリングが行われることを望む。

3) 汽水魚・周縁魚

汽水魚・周縁魚は 14 種確認され、重要種はない。汽水域への土砂供給の減少による環境の変化が予測されるが、切目川で見られる個体群は周辺海域にも生息する可能性が高いので種の存続には影響しないであろう。

5.2.5 植物

植物に対する影響を考察するに当たっては、以下の 3 点から検討する必要があるだろう。

- 1：ダムを設置に伴って湛水域となり、生育地そのものが完全に失われてしまう場合。
- 2：ダム工事に伴う粉塵や周辺樹木の伐採等にもなう環境の変化による影響。
- 3：植物群集を支えている 4 つの共生系（送粉共生系・種子散布共生系・菌根共生系・防衛共生系）の変化や喪失を通しての影響

である。

1 に対する方途としては、生態系の課題でも指摘されているような問題点や、遺伝子プールの攪乱といった問題は存在するものの、次善の策としての移植を考える必要があるだろう。移植対象種としては湛水区間に生育している貴重種についてはできうる限り考慮すべきである。また、移植先の環境条件を十分考慮し消失の危険性についての検討を行うことが必要である。

2 の工事に関わる影響については、今まで検討してきた資料からは評価することが難しい。

3 の共生系の変化や喪失を通しての影響は最も大きい、定量的な評価の難しい課題でもある。例えば動物(主として昆虫)が花粉を媒介している植物は非常に多い。しかしダムの設置とそれに伴う環境の変化によって生ずると考えられる昆虫相の変化は、多くの植物の送粉共生系の変更を余儀なくするであろう。このことは、植物の繁殖・種子生産に直結するおきな影響をもたらす。種子散布共生系は主として液果を形成する樹木と鳥類との間に結ばれている共生系である。こうした樹木のほとんどは鳥類にその種子散布を委ねており、環境の変化とそれに伴う鳥相の変化や鳥の個体数の減少は種子散布に対して大きな効果を及ぼすことが考えられる。菌根共生系や防衛共生系の変化が植物に及ぼす効果も非常に大きい。

植物にせよ動物にせよその個体群の存続は、個体の死亡と新たな個体の補充という動的な平衡によって保たれている。従って上述の共生系の変化は個体の成長や繁殖だけでなく個体群の長期的な存続に大きな影響をもたらすと考えられる。共生系の変化は直接的であることも多く、短期的な調査によってでも把握される場合もあるが、長期にわたる調査によって初めて検出されるものも多い。精密な長期のモニタリング無しには、原因不明のまま植物が消失してゆくという結果になるだろう。

検討・評価の対象として絶滅危惧種のみが取り上げられる点も問題である。というのは地域の植物相全体が上に述べたような送粉昆虫相の多様性を支えているからである。これは種子散布をめぐる植物と鳥類との関係についても全く同様に当てはまる。

しかしながらこれらの点を包含するようなモニタリング手法はまだ十分に確立されているとは言いがたいのも事実である。従って、今後の環境影響評価手法や、モニタリング方法の技術的な進展に十分配慮し、必要に応じて継続的な再評価を行ってゆく必要があると考えられる。

5.2.6 生態系

1) 河川の生態系について

自然界における生態系は、物理的環境要素と生物群集とが複雑に絡み合って成立している。その成立は、地質時代からの長い年月を経て形成されてきたもので、その過程の中で幾多の変動を経ながらもそれぞれの地域に応じた自然（生物）環境となって落ち着いてきたと考えられる。そして、そこに生息する生物間には相互に複雑で微妙な関係を保ちつつ、それぞれの種が生命を維持し続け、かつ多様な種が生存してきた。

河川は、単に水が流れる部分（流程）だけで成立しているのではなく、その水が染み出てくる流域及び河岸の環境（森、草地、農耕地等）を含めて考えねばならない。つまり、流域及び流程周辺の自然があってこそその河川である。その中で、川に住む生物は、流域の自然とともに川のもつ物理的な諸要素（底質、水流、水温など）にうまく適応し、また、生物相互にさまざまな関係を保ちつつ生きている。しかも、この物理的な諸要素の違いや変化を分かち合っ、それぞれの種が川のもつ異なる微細な環境に適応しているのである。

ダム建設は、川の物理的な特性を大きく変えることであり、それにより生息する生物への影響は必至であろう。ダムにより水の流れを止めることになり、流水に適応していた生物にとっては、その生息が阻害されることになる。また、下流部から上流への遡上や流下を繰り返す習性をもつ生物にとっては、その習性が生かされなくなる。その結果、ゆがんだ習性にならざるを得ないか、あるいは、生息そのものが否定されることにもなりかねない。

また、ダム建設により切目川になかった新しい水環境が形成される。それは、ダム湖というこれまで以上の水深をもつ透明度の低い止水環境である。この環境に適応できる生物が生存（増殖）し、あるいは、止水で生きる新たな生物が出現するかもしれない。

そして、ダム湖による水位の上昇は、河岸の植生にも変化をもたらすであろうし、その変化は単に植物だけでなく、その植物に依存している各種の動物にも影響を及ぼすことになる。ダム湖に生じるかもしれない新しい生態系については、これまでの各地のダム湖に状況を参考にすることができるが、改変される個々の場所における生態系の予測は、ダム建設に限らず大変難しい課題である。

2) 環境評価の結果及び生態系への影響予測に対する意見（見解）

和歌山県による環境影響評価の結果及び生態系への影響予測をもとにして、切目川における河川の生態系および種多様性の保存に関する立場から、切目川ダム建設に伴う自然環境（生態系）への影響について考えてみたい。

生態系については、上位性（食物連鎖の上位に位置する種）、典型性（面積が大きく、長期間維持されてきた環境）、移動性（比較的広い行動圏をもつ種）の観点から、いずれも陸域と水域に区分して重要種を抽出し、環境影響を予測している。また、ダムという狭い範囲での生態系への影響は完全には把握できていないとし

ている。

この予測の結果は、上位性の種にとっては、陸域（サシバ）及び水域（ヤマセミ・カワセミ・カワガラス）ともに生態系は大きく崩れることはないとしている。典型性の陸域については、常緑樹林及び植林地に区分して検討しているが、いずれも概ね現状は維持されるとしている。典型性の水域については、清流的な川と里山的な川とに分けて予測しているが、いずれの場合も全体として影響は小さいとし、また、濁水対策として選択取水設備の適切な運用によりその影響を軽減するとしている。

移動性の種については、陸域（イノシシ・ホンドシカ）では現在の環境をもとにしてダム建設後も影響はほとんどないとしている。水域（ヨシノボリ類・モクズガニ・水生昆虫）ではダムにより流下・遡上ができなくなるとしているが、現存する堰への魚道の設置が計画されている。

濁水対策としては、濁水処理施設による濁水の流下抑制、選択取水設備の適切な運用を行うとしている。この対策の機能が十分な効果があることを期待したい。

ダム建設工事に伴う影響としては、現在、ダム予定地を含めて生息している鳥類にはその生息域が変化するものもあることが予測されるが、繁殖時期等の工事については配慮することが計画に含まれている。

また、動植物の移植については、例えばカジカガエルをその生息が可能と思われる別の場所に移動させることはできても、それによってこの動物の生存課題に適切に対応できるかどうかは不明である。なぜならば、切目川において現在生息しているカジカガエルが、なぜそこにいるのか、という生息分布や生息密度（個体数）についての解明が難しく、移動させた場合、私たちが生息環境として適していると考えても、その妥当性についてはなお課題が残るのである。新しい移動地については、カジカガエルの個体群内及び異種間においてあらたな生態的な相互関係が生じて、移動した個体群の生存が保障されないかもしれない。こうしたことは、植物の貴重種の移植についても同じことがいえよう。「生態系への影響予測」でも述べられている「ダムという狭い範囲での生態系への影響は完全には把握できていない」ということは、こうした点についても言えることであろう。

なお、「ダムという狭い範囲での生態系への影響は完全には把握できていない」としながらも、各項目における「予測」については「影響は小さい」、「影響はほとんどない」、「生態系は大きく崩れることはない」とされている。しかし、予測の難しさを考えると、今後のモニタリングにおける課題とならざるを得ない。

近年、自然の保全・維持に関する国際的な認識が高まりつつある中で、我が国においても自然環境に関する法律等の制定が進んでいる。また、生物多様性基本法（平成 20 年 6 月施行）においては、行政機関を含めて国民に対して生態系の多様性、種の多様性の保存を強く求めている。

切目川においてはダム建設という施策が進むことから、自然（生物）環境の後退はやむを得ないこととなり、今後については、ダムの上流部及び下流部における物理化学的な調査、生物学的な調査など、モニタリングによりその変化を詳細にわたって記録することが必要であろう。

こうした調査には、地域の協力を求めることも意義あることと考える。例えば、地域の子どもたちの参加により調査を続けることは、環境への意識の高揚を含め、これから必要な課題でもあろう。

また、モニタリング調査の結果については、その解析を行い、それに対する評価をし、その評価を踏まえて改善すべきところは可能な限り改善していく努力が必要であらう。現在、全国的にダム設置に対する国民的関心が大変強い中であることから、このダム建設が招待に対するモデル的なケースにもなろう。

3) 今後への提言として

- (1) 工事が始まるまでの期間、工事中の期間なども含めて、なお、環境調査を続けることが望まれる。また、工事中は、重要種に対する対策だけでなく、それ以外の自然保全への配慮にもつとめる。
- (2) ダム建設(共用)後は、相応の期間の環境調査(モニタリング)を継続し、現時点での動植物の生息状態及び生態系への影響予測の結果と照合しながら、その解析や評価を継続して実施してほしい。
- (3) 移植及び移植した生物の定着(生育)状況についても、その結果を年月をかけて調査を継続してほしい。
- (4) 子どもたちを含め、地域の人々が自然調査に参加できるような方途を考えてほしい。
- (5) モニタリング調査において、その変化内容がダムによる影響か、他の要因によるものなのか、という課題が生じるであろう。そのための、切目川と規模の似た河川との比較が必要にもなろう。そうしたことへの対応策についても検討してほしい。
- (6) これらの調査結果については、公表できる機会(刊行物掲載等)がほしい。

5.2.7 景観

自然の山道や山村風景といった景観を楽しむ場合、ダム建設に伴って、眺めに変化が生ずるかどうかについて調査された。主要な眺望点である3地点からの眺めを検討すると、いずれの地点からの眺めにもダムは目に映らず、景観の変化はないという結果が得られた。しかしながら、主要な眺望点以外の地点からはダムの見えるところもあり、景観の変化はもたらされる。止むを得ないことと思われる。一方、ダムおよびダム湖の出現は、その周辺に新たな景観を創り出すことになる。この新しい空間は、レジャー等に活用できるものであろう。新しい景観およびその空間の活用されることを望む。

5.2.8 人と自然との触れ合いの活動の場

切目川は、小学校の遊泳場所として8か所が指定されている。また、釣りを楽しむ場としても、地元の人々のみならず、さまざまな地域のさまざまな人々を楽しませている。

ダム建設によって、遊泳場所の1つが失われるとともに釣り場も減ることになるが、その範囲は限定的である。また、その代替えとなる場所があることから、影響は小さいと判断される。

影響が小さいといえども、今後も、触れ合いの活動の場としての利用状況を継続的に調べ、その状況に大きな変化をきたさないように保全していくことが大切である。

5.2.9 工事中の環境

1) 粉じん、騒音、振動

工事中に発生する粉じん、騒音および振動による環境への影響について、最も影響を受ける集落を対象にした予測が行われた。いずれの問題の予測結果も環境保全目標値を下回り、周辺に及ぼす影響は小さいという結果である。そして、工事にあたっては、予測値を超えないように、低騒音、低振動型の建設機械を使用するとともに、車両の低速度走行に努め、粉じん軽減のための散水や車両洗浄を行うとしている。なお、これらの影響予測値は、工事の種類、使用機械、使用車両、稼働時間、使用頻度等を勘案して算出されたものである。

予定どおりの工程でしっかりした施工管理が行われれば、予測結果を上まわるような環境悪化はないと思われる。予測結果を上まわることのないように、工事関係者の環境問題に対する認識を一層高めるための啓発活動を強化し、指導していくことが大切である。また、地元住民および生物関係者の意見を聴取し、工事による環境変化を監視していく必要がある。そして、環境悪化が生ずるような場合は、作業の中断も含めた対策を講じる必要がある。

2) 濁水

ダム堤体工事、道路付替等の工事に伴って濁水が発生する。工事計画では、発生する濁水を予測し、その量を処理する設備が設けられる。そして、その適切な

運用を図ることによって、濁りが河川の負荷にならないように抑えることになっている。ちなみに、濁水の予測は、降雨量や河川流量、裸地面積をもとに算出されている。

濁水の生物環境に及ぼす影響を定量的に測ることはできないが、通常の洪水時の濁りを大幅に上まわる状態になると、魚介類等の生息環境の悪化を招く恐れがある。濁水の状況を監視し、異常のあるときは、作業の中断等の防止軽減策を講じる必要がある。特に、洪水時には、工事に起因する濁りの程度が分かりにくいことから、一層の監視が必要と思われる。

3) 廃棄物

工事に伴って、建設副産物（建設発生土、コンクリート塊、アスファルト、脱水ケーキ、伐採木）が発生する。工事計画では、これらの廃棄物は適切に処理され、周辺区域へのその影響は問題ないとしている。この予測を行う上で、印南町およびその周辺市町村の廃棄物処理業者（和歌山県知事許可）の事業内容を調べ、その活用を組み込んでいる。

実際に工事がはじまると、なかなか予測どおりに進まない場合が出てくる。したがって、廃棄物の量が予測の範囲内に収まるように、しっかりした施工計画を立て、しっかりした施工管理を行っていくことが大切である。

5.3 今後に向けた提言

ダム建設の環境に及ぼす影響について、工事中の問題、ダム供用後の問題を抽出して検討した。それらの問題の中には、予測できること、予測できないことがある。また、予測できることでも、予測するために設定した条件が変われば、予測結果も違うものになる。ちなみに、予測計算において設定された条件は、いずれも常識的な数値である。

本報告書は上記のことを理解した上での結果で、委員全員のほぼ合意できる内容である。“ほぼ”と表現したのは、委員間の考えの幅を表している。例えば、生物・生態系関係の予測結果における表現、“影響は小さい”の解釈である。委員の考えは、影響は大きいと言えないまでも、小さいとは言い切れない。さらに、影響を明確に測ることができないために、影響程度の解釈に委員間で幅が出てくる。委員会は、このことについての適切な表現を見つけられず、“小さい”の表現に落ち着いている。こうしたことから“ほぼ”と表現している。

生物関係におけるこのあいまいさは、ダムの生物に及ぼす影響の定量的な予測ができないことに起因している。

そこで、工事の進行中およびダム供用後に、明らかにその影響と思われる環境変化の発生も考慮し、ダム建設に伴う影響を軽減させるために、種々の事項のモニタリングや対策を求めている。それらを委員会の提言として以下にまとめる。なお、提言の中には、すでに報告書に盛り込まれている事柄も含まれている。

5.3.1 環境調査の継続実施について

流量データの蓄積を継続する。

水質の調査測定を継続する。なお、測定項目としては、pH、EC、水温、DO、BOD、SS、濁度、全窒素、形態別窒素、全リン、形態別リン、クロロフィルa、植物プランクトンが必要である。

ダムの直下流，とくに西神ノ川合流点までは，無給砂の状態になるので，河床低下，粗粒化について注意して監視する必要がある。

河口部の干潟は消失するまでにはならないかもしれないが，縮小することは十分考えられるので，河口干潟の動態の監視が必要である。

河床変動，河床材料の変化，砂州や河口干潟の動態，河床材料の質の変化などに着目したモニタリングが必要である。

報告書で調査対象種とした動物、植物のみを抽出するのではなく、対象を広げて、継続的な生息状況調査を行うことを望む。

移殖あるいは移植された種の生息、生育状況を継続的に調査する必要がある。

5.3.2 対策等について

ダム貯水池内の水質悪化が恒常的になる場合、曝気装置を設置するなどの対策を講じる必要がある。

直下流では流砂量が減少し、河床材料の質の低下が懸念される。こうしたことに着目したモニタリングを踏まえながら、環境改善のための置き土など、対策を講じることも検討しておく必要がある。

ダム直下流での影響を緩和するためと、貯水池の土砂管理のためにも、排砂と人工的土砂供給について検討しておくことが肝要である。

必要に応じて動物の移殖、植物の移植を行う。また、移殖および移植に際しては、移殖先および移植先の環境条件を十分に考慮し、消失の危険性を検討しておく必要がある。

ダム貯水池への違法放流禁止（外来生物法）の表示板を設置し、監視していく必要がある。

ダム建設に伴う生態系への影響の軽減を図るために、ダム下流部の堰堤に魚道設置を検討する必要がある。

工事の環境への影響（粉じん、騒音、振動、濁水、廃棄物）について、工事関係者の環境認識を一層高めるための啓発活動を強化し、指導していくことが肝要である。

工事による環境変化を監視し、環境の悪化が生ずるような場合は、作業の中断も含めた対策を講じる必要がある。

工事期間と鳥類、魚類等の繁殖期の重なる場合は、環境への影響に配慮して工事を進めることが肝要である。

子供を含む地域の人々の環境調査への参加システムを構築していくことを望む。ダム供用後に生ずる環境変化について、ダムの直接的な影響かそうでないかを検討するために、近隣河川と切目川の状況を比較する必要がある。

継続的な調査データの検討、再評価および問題発生時における対策を検討するための検討会設置を望む。

以上のような環境調査の継続と環境変化に対する対策の行われることをとおして、ダム建設に伴う環境への影響を最小限に止め、切目川流域の豊かな環境の保持されることを切に望むものである。