

# 天ヶ瀬ダム再開発事業に係る環境調査について

平成25年3月

近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所

はじめに

琵琶湖河川事務所では、天ヶ瀬ダム再開発事業の実施に係る環境影響の軽減に努め、環境影響評価法に基づく調査・検討に準じて事業の実施に係る環境影響の予測・評価を行うとともに、保全措置を検討しています。

本資料は、これまでに実施した調査・検討の結果を踏まえ、工事中の影響及び天ヶ瀬ダム再開発後の運用による影響について、環境影響の予測結果及び保全措置を整理したものです。今後、琵琶湖河川事務所では水質や生物のモニタリング調査を行い、事業の影響把握に努めていくこととしています。

なお、本資料の記載のうち、生物への影響予測に関する部分については、天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境検討会の助言をいただいて作成しました。

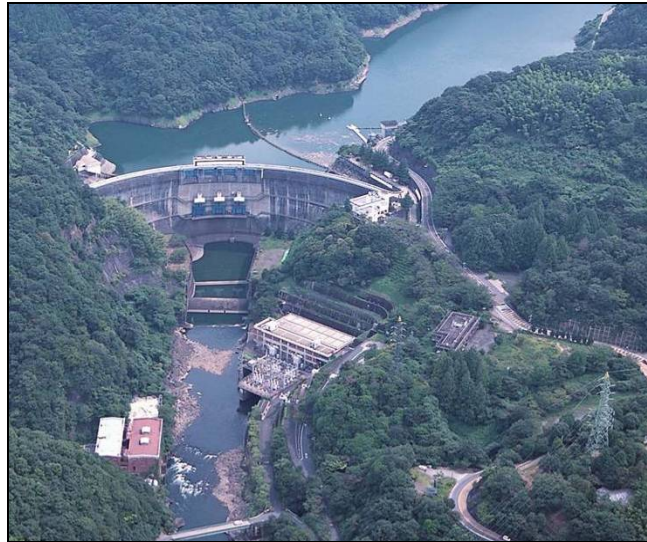
# 目次

1. 天ヶ瀬ダム開発事業の経緯.....	1
1.1 事業の経緯.....	1
1.2 現行の天ヶ瀬ダムの概要.....	2
2. 天ヶ瀬ダム再開発事業の概要.....	3
2.1 治水計画.....	3
2.2 利水計画.....	6
2.3 トンネル式放流設備の概要.....	7
3. 環境調査の概要.....	8
3.1 環境調査の内容.....	8
3.2 工事中的の影響.....	11
3.2.1 工事中的の貯水池内環境への影響と対策.....	11
(1) 工事中的の水質（貯水池内）.....	12
(2) 工事中的の地下水（貯水池内）.....	12
(3) 工事中的の生物（貯水池内）.....	13
3.2.2 工事中的の下流河川環境への影響と対策.....	16
(1) 工事中的の水質（下流河川）.....	17
(2) 工事中的の生物（下流河川）.....	17
3.2.3 工事中的の騒音・振動（周辺環境）.....	26
(1) 工事中的の騒音.....	26
(2) 工事中的の振動.....	27
3.3 天ヶ瀬ダム再開発後の運用による影響.....	29
3.3.1 下流河川環境への影響と対策.....	29
(1) 再開発後の下流河川の流速.....	29
(2) 再開発後の下流河川の冠水日数.....	30
(3) 再開発後の下流河川の河床低下.....	34
(4) 再開発後の下流河川の河床材料.....	36
(5) 再開発後の下流河川の水質.....	37
(6) 再開発後の下流河川の生物.....	39
3.3.2 再開発後のトンネル式放流設備の運用による低周波音（周辺環境）.....	46
3.4 環境保全の取り組み.....	47
3.4.1 実施する環境保全措置.....	47
3.4.2 その他環境配慮事項.....	48
巻末資料（動物、植物、生態系の調査手法及び調査時期）.....	49

# 1. 天ヶ瀬ダム開発事業の経緯

## 1.1 事業の経緯

天ヶ瀬ダム再開発事業は、天ヶ瀬ダムの効果的な運用により宇治川及び淀川本川における洪水調整の能力を増強し、また、琵琶湖において洪水により上昇した水位を速やかに低下させるため、毎秒 1,500m<sup>3</sup>の流下能力を目標として、瀬田川洗堰下流から鹿跳溪谷の間及び宇治川塔の島地区における河道整備とともに河川整備計画に位置付けられています。



昭和 28 年	台風 13 号における洪水により甚大な被害を受ける
昭和 39 年	天ヶ瀬ダム完成
昭和 40 年	台風 24 号等における洪水により甚大な被害を受ける
昭和 44 年	京都府営水道より毎秒 0.6m <sup>3</sup> の取水量増量申請
昭和 46 年	淀川水系工事実施基本計画の改訂
昭和 47 年	関西電力(株)より夏期の利水容量増加申請
昭和 50 年度	予備調査着手
平成元年度	建設事業着手
平成 7 年 4 月	基本計画策定(建設省告示第 996 号)
平成 9 年 6 月	河川法改正
平成 10 年 3 月	工事用道路着手
平成 13 年 2 月	淀川水系流域委員会設置
平成 15 年 9 月	近畿地方整備局より「淀川水系河川整備計画基礎原案」公表
平成 16 年 5 月	近畿地方整備局より「淀川水系河川整備基礎案」公表
平成 17 年 7 月	近畿地方整備局より「淀川水系 5 ダムについての方針」公表
平成 19 年 8 月	近畿地方整備局より「淀川水系河川整備計画原案」公表
平成 19 年 8 月	「淀川水系河川整備方針」策定
平成 19 年 12 月	近畿地方整備局より淀川水系 3 ダム事業費変更公表
平成 20 年 6 月	近畿地方整備局より「淀川水系河川整備計画(案)」公表
平成 21 年 3 月	「淀川水系河川整備計画」策定

## 1.2 現行の天ヶ瀬ダムの概要

天ヶ瀬ダムは西日本屈指の大河川淀川本流の大都市近郊に建設された唯一のダムです。この淀川本流は琵琶湖から流れ出る唯一の河川であり、瀬田川、宇治川、淀川と名前を変えて大阪湾に流れ込んでいます。天ヶ瀬ダムが位置する宇治川は琵琶湖からの豊富な水量と上流の峡谷部では流れが速いという特徴があります。

かつて昭和 28 年の 13 号台風では未曾有の大洪水となり、宇治川は宇治市向島で破堤し沿岸地域に甚大な被害をもたらしました。

この大洪水をきっかけに、水害から生命・財産・生活を守るための治水事業を行う必要が生じ、昭和 34 年に着工し昭和 39 年に完成しました。

また天ヶ瀬ダムは高度成長期に伴う水道および電気の需要の増加に対応するため、洪水調節機能に加えて水道および発電を目的とした利水機能を兼ね備えた多目的ダムとしました。

### ○洪水調節

天ヶ瀬ダムでは、洪水を迎える前にあらかじめ放流してダム湖の水位を下げ、洪水に備えます。台風や豪雨が襲来しダムへの流入量も増え始めると、天ヶ瀬ダム地点の計画高水流量毎秒 1,360m<sup>3</sup> の流入量に対して放流量を毎秒 840m<sup>3</sup> に調節してダム湖に水を貯め、さらに下流淀川の流量ピーク時には毎秒 220m<sup>3</sup> に調節してピークが過ぎるのを待ちます。また、上流域の琵琶湖でも水位が上昇しているため、台風や豪雨が通過した後は瀬田川洗堰の放流増を受けて天ヶ瀬ダムでも放流を増やし、琵琶湖水位の速やかな低下を図ります。

### ○水道

宇治市、城陽市、八幡市、久御山町の 3 市 1 町の 22 万人を対象に、上水道用水として最大毎秒 0.3m<sup>3</sup> をダム湖から取水しています。

さらに、毎秒 0.6m<sup>3</sup> の水量について天ヶ瀬ダム再開発事業を前提として、15 万人を対象に暫定取水を行い、合計 37 万人に供給しています。

### ○発電

天ヶ瀬ダムには、天ヶ瀬発電所と喜撰山発電所の二箇所の発電所があります。

天ヶ瀬発電所はダム式発電所で天ヶ瀬ダム下流左岸に位置し、最大使用水量毎秒 186.14m<sup>3</sup> で最大発電電力 92,000kW の発電を行っています。

また、喜撰山発電所は天ヶ瀬ダムより 6km 上流に位置し、喜撰山ダム調整池を上部調整池、天ヶ瀬ダム貯水池を下部調整池として最大使用水量毎秒 248m<sup>3</sup> で最大 466,000kW の揚水発電を行い、電力需要の調整と予備電力として利用しています。

## 2. 天ヶ瀬ダム再開発事業の概要

天ヶ瀬ダム再開発事業は、昭和 39 年に建設した天ヶ瀬ダムの放流設備を増設（既設天ヶ瀬ダムの左岸部に新たにトンネル式放流設備を建設）し、より効率的な貯水池運用を行うことにより、宇治川・淀川の洪水調節及び琵琶湖周辺の洪水防御の強化、京都府の新規水道用水の供給、揚水発電能力の増強を目的に平成元年度より事業を進めています。

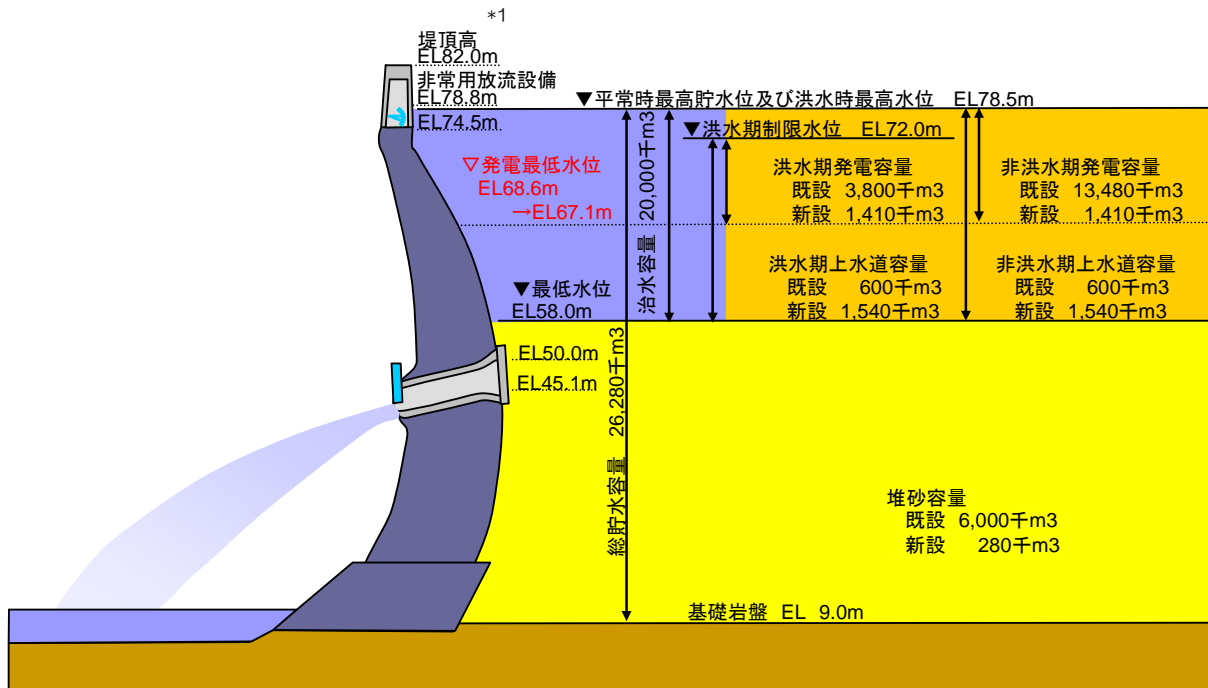


図 2-1 天ヶ瀬ダム容量配分図

### 2.1 治水計画

淀川水系では、木津川、桂川、宇治川等が先に増水して、淀川本川の水位ピークを迎え、その後ある時間差をもって琵琶湖が水位ピークを迎えます。このような洪水特性を考慮し、下流の水位が高い時には天ヶ瀬ダム上流にある瀬田川洗堰において、放流制限または全閉操作を行うことにより下流の洪水を防御します。

\*1 EL とは、標高（海拔）を差します。本資料の標高は大阪湾最低潮位（いわゆる 0.P.）を基準にしています。

## ○宇治川における治水効果

宇治川・瀬田川の河道整備を行うとともに、その上下流河川の流過能力の増強に応じて、天ヶ瀬ダム再開発事業では既存の洪水調節要領 20,000 千  $m^3$  を有効に活用して、従前よりも大きな洪水に対しても効果的な洪水調節が実施できるようにします。

計画高水流量毎秒  $2,080m^3$  のうち、天ヶ瀬ダム計画最大放流量を毎秒  $840m^3$  から毎秒  $1,140m^3$  に増大させ、現在の計画高水流量毎秒  $1,360 m^3$  よりも大きな  $2,080 m^3$  の洪水が発生しても（図 2-2）、宇治川の水位を計画高水位以下にすることができます。

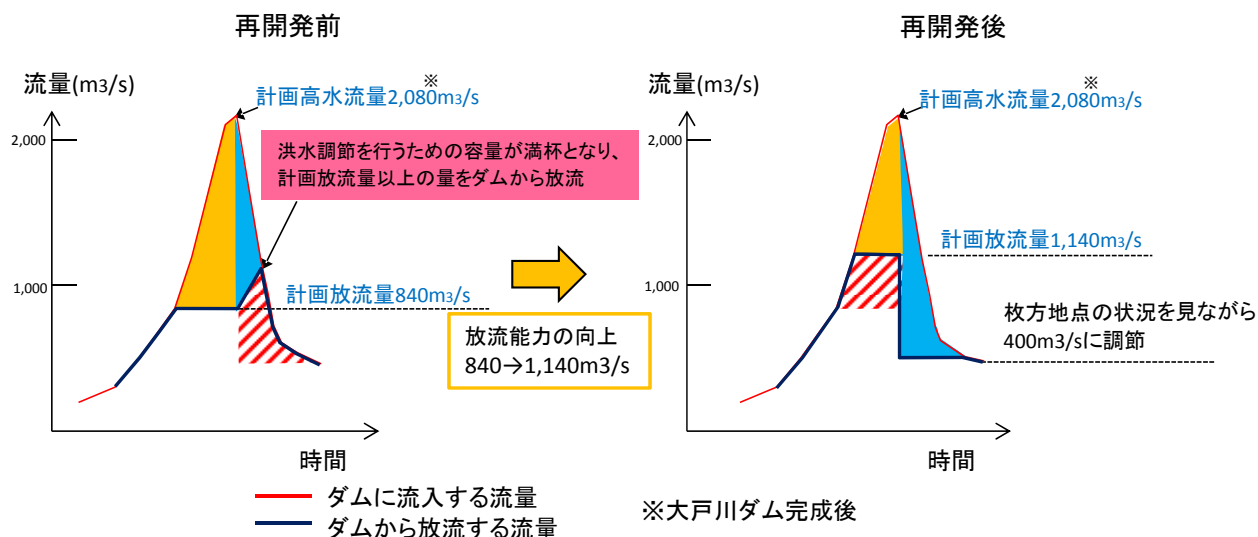


図 2-2 流入ピーク前後の洪水調節計画図（イメージ図）

また、天ヶ瀬ダムの流入ピーク後においては、枚方地点の流量が下流淀川本川の流下能力を超えないように天ヶ瀬ダムから枚方までの洪水到達時間も考えながら毎秒  $400m^3$  に調節します。

## ○琵琶湖における治水効果（後期放流の実施による速やかな琵琶湖周辺浸水被害の低減）

瀬田川洗堰の上流に位置する琵琶湖は、流入する一級河川 118 本に対して、流出する河川は瀬田川洗堰のある瀬田川 1 本だけです。そのため、過去から瀬田川の疎通能力が小さかったこともあり、琵琶湖周辺はたびたび浸水被害が生じてきました。

その被害を軽減するために瀬田川の疎通能力を単に増やすと、下流の宇治川や淀川本川の洪水被害を増長させるおそれがありました。そのため下流が洪水のときにも適正に流量を調整できるように明治 38 年に旧の南郷洗堰が建設（昭和 36 年に現在の瀬田川洗堰に改築）され、それ以降瀬田川の河道改修も順次進められ、疎通能力が拡大されてきました。

しかしながら、改修の進捗にあわせて琵琶湖周辺の浸水被害は徐々に軽減されてきているものの、放流量に対して流入量がはるかに大きい状況であることは変わらないため、大雨が降ると琵琶湖の水位が上昇して浸水被害が発生する状況は今も解消されていません。上昇した琵琶湖水位を速やかに低下させるため、下流の洪水が過ぎた後に瀬田川洗堰を全開して後期放流を実施しているところですが、現在では琵琶湖の計画高水位  $1.4m$  のときに毎秒  $1,500m^3$  の疎通能力を確保するため（図 2-3）、鋭意河道改修とあわせて天ヶ瀬ダムの放流能力の増強を進めているところです。

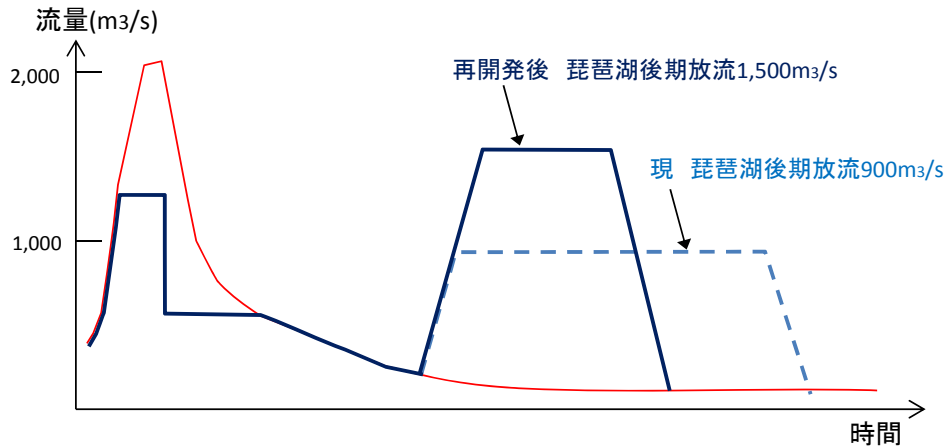


図 2-3 後期放流（イメージ図）

天ヶ瀬ダムの放流能力増強と宇治川・瀬田川の河道整備により、琵琶湖の戦後最高水位を記録した昭和36年6月洪水が発生した場合でも、最高水位が B.S.L.\*<sup>2</sup>. + 0.90m から B.S.L. + 0.71m と水位が低下します。その結果、農地が浸水をはじめる水位の B.S.L. + 0.30m を越える日数が約12日間短縮し、家屋浸水が始まる水位（氾濫注意水位）の B.S.L. + 0.70m からの水位上昇は 0.01m にとどまり（図 2-4）、浸水被害が大幅に軽減されます（図 2-5）。

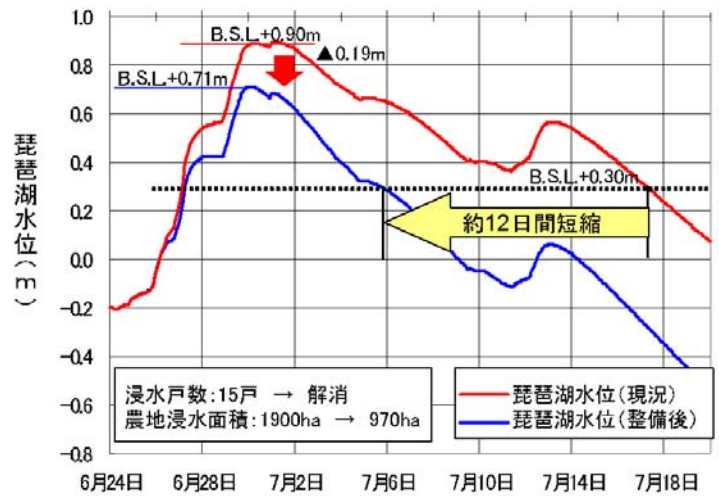


図 2-4 琵琶湖水位の時間変化の比較  
（昭和36年6月洪水のシミュレーション）

引用資料：[http://www.yodoriver.org/kaigi/iin/67th/pdf/iin67th\\_s01-3-5.pdf](http://www.yodoriver.org/kaigi/iin/67th/pdf/iin67th_s01-3-5.pdf)

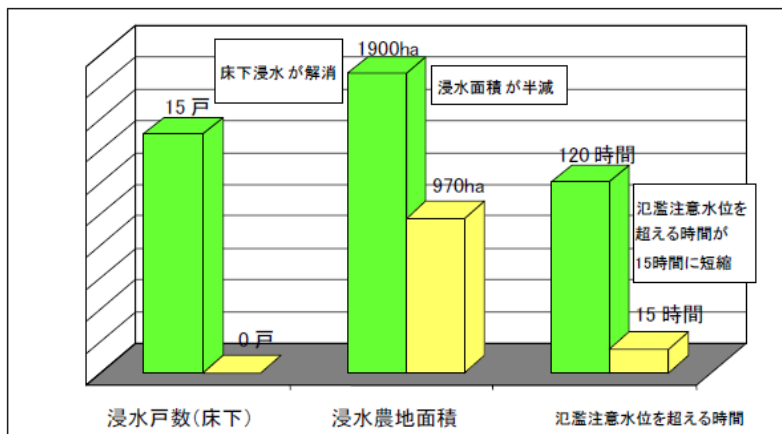


図 2-5 琵琶湖水位の低下による浸水被害の軽減  
（昭和36年6月洪水のシミュレーション）

引用資料：[http://www.yodoriver.org/kaigi/iin/67th/pdf/iin67th\\_s01-3-5.pdf](http://www.yodoriver.org/kaigi/iin/67th/pdf/iin67th_s01-3-5.pdf)

\*<sup>2</sup> B. S. L. とは、琵琶湖基準水位のことであり、1874（明治7）年に定めた琵琶湖の基準となる水位です。



## 2.2 利水計画

京都府の水道用水を確保するために、天ヶ瀬ダムからの取水量を毎秒  $0.3\text{m}^3$  から毎秒  $0.9\text{m}^3$  に増大させます。また、発電能力の増強を図り、喜撰山発電所において最大出力  $466,000\text{kW}$  の発電、天ヶ瀬発電所において最大出力  $92,000\text{kW}$  の発電を行います。

### ○京都府の水道用水の確保

宇治市、城陽市、八幡市、久御山町の3市1町を対象とした水道用水について、京都府営水道の水利権毎秒  $0.9\text{m}^3$  のうち、毎秒  $0.6\text{m}^3$  が天ヶ瀬ダム再開発事業を前提とした暫定豊水水利権であり（図 2-6）、今後の安定的な取水を確保します。

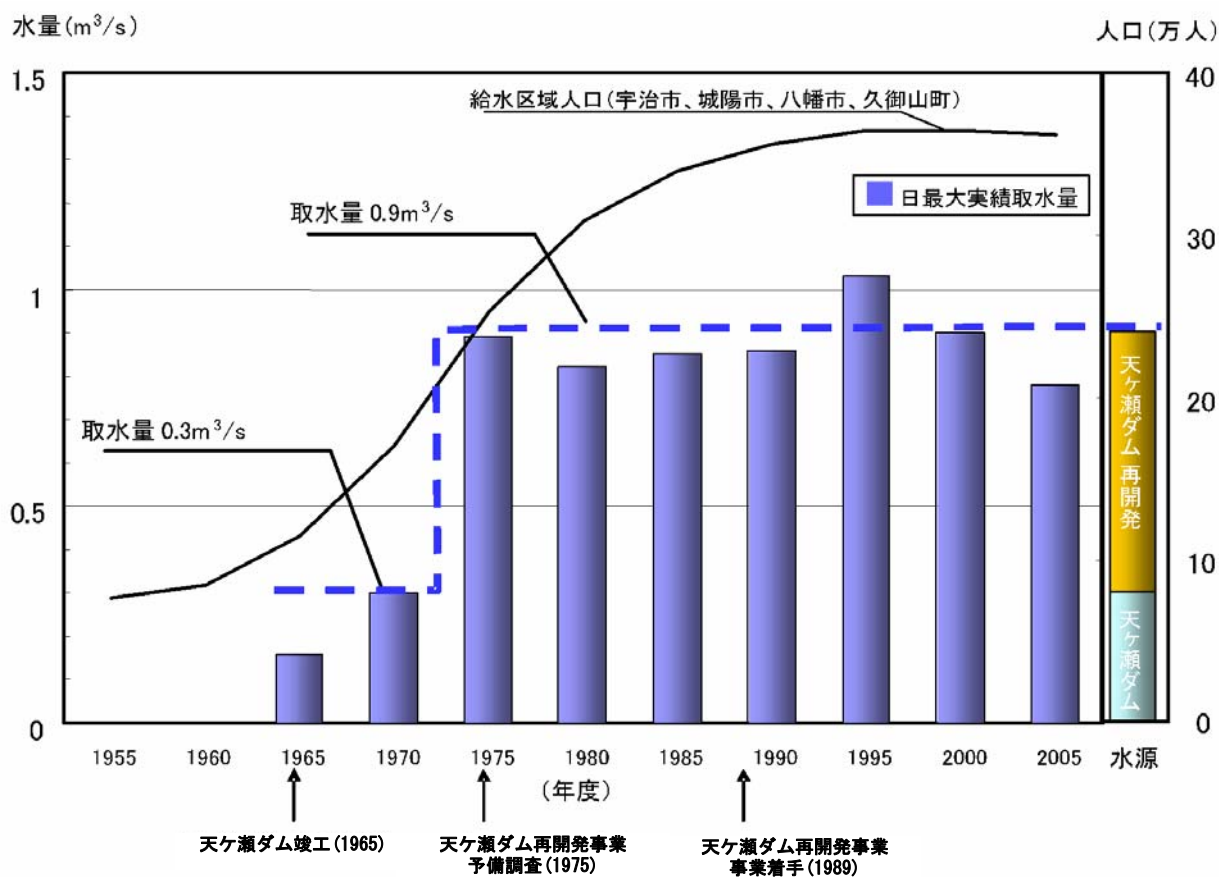


図 2-6 京都府南部(宇治浄水場)の水源確保の現状

引用資料：[http://www.yodoriver.org/kaigi/iin/67th/pdf/iin67th\\_s01-3-5.pdf](http://www.yodoriver.org/kaigi/iin/67th/pdf/iin67th_s01-3-5.pdf)

### ○発電能力の増強

電力の需要ピークが従来の冬型から夏型に移行したことに伴い、発電能力の増強が必要となっています。そこで洪水期の発電最低水位を  $\text{EL.68.6m}$  から  $\text{EL.67.1m}$  へと  $1.5\text{m}$  下げて下部調整池の容量を増やし、喜撰山発電所で新たに  $31,951\text{MWh}/\text{年}$  の発電能力を増強します。

## 2.3 トンネル式放流設備の概要

既設天ヶ瀬ダムとの放流能力について、洪水貯留準備水位(E.L.+72.0m)における放流能力最大毎秒 900m<sup>3</sup> から、発電最低水位(E.L.+67.1m)において最大毎秒 1,500m<sup>3</sup> に増強するため、既設天ヶ瀬ダムの左岸部に新たにトンネル式放流設備を設けます(図 2-7、図 2-8)



図 2-7 トンネル式放流概要図(施設配置図)

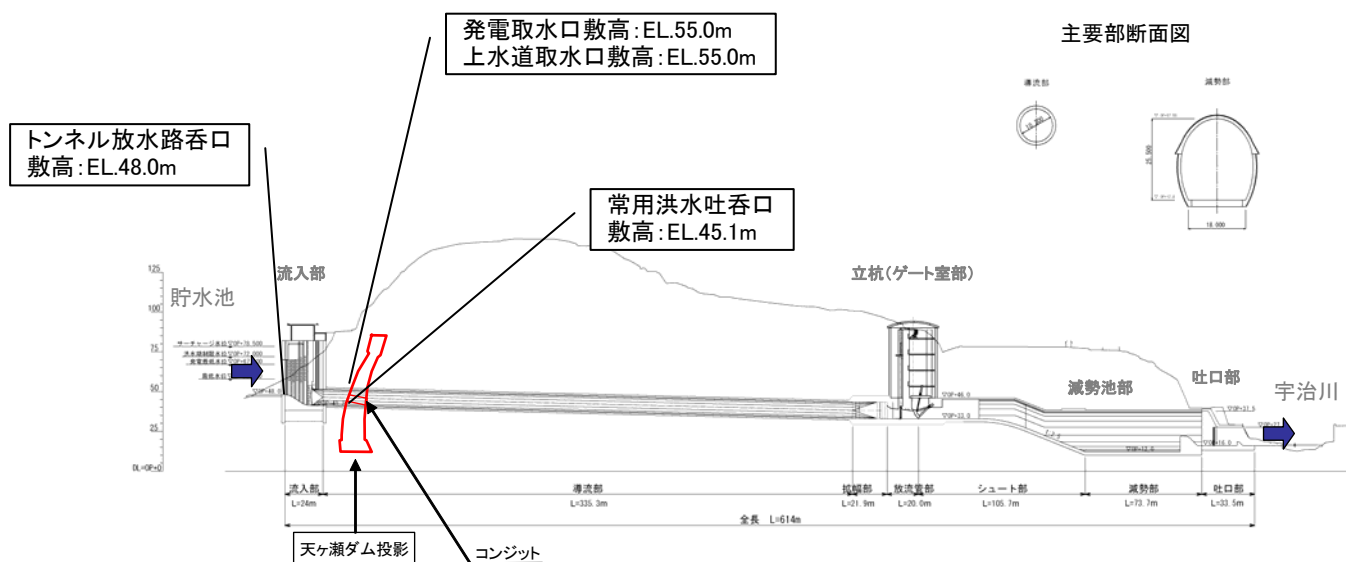


図 2-8 トンネル式放流設備概要図(縦断図)

### 3. 環境調査の概要

#### 3.1 環境調査の内容

##### ○本資料で取りまとめた調査項目

天ヶ瀬ダム再開発事業における生物への影響については、平成 19 年度までは「瀬田川及び天ヶ瀬ダム再開発環境ワーキンググループ」、平成 22 年度以降は「天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境検討会」のご意見を伺いながら進めています。（なお、平成 24 年 7 月からは「天ヶ瀬ダム再開発事業生物環境モニタリングWG」において、モニタリング調査計画に関する検討を行っています。）

平成 19 年度には、下表の青枠の項目について調査結果を公表済みであり、本資料では、その後の平成 23 年度までの赤枠内の項目について結果を示しました。

本資料では、環境影響評価の項目のうち、水質、地下水、生物（動物、植物、生態系）に係わる工事中の影響、天ヶ瀬ダム再開発後の運用による影響について、取りまとめています。また、周辺環境（騒音、振動、低周波音）に関する予測評価結果について、合わせて記載しました。

本資料で取りまとめている調査項目の一覧を、表 3-1 に示します。

表 3-1 本資料で取りまとめた調査項目

     : 公表済み資料           : 本資料

環境の種別	現状の把握	工事中の影響	天ヶ瀬ダム再開発後の運用による影響
貯水池内環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物調査</li> <li>・水理水質調査</li> <li>・土砂環境調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水質 (3.2.1(1))</li> <li>・地下水 (3.2.1(2))</li> <li>・生物 (3.2.1(3))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水理水質 (貯水池挙動)</li> <li>・生物 (水際生物影響)</li> </ul>
下流河川環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物調査</li> <li>・河床材料調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水質 (3.2.2(1))</li> <li>・生物 (3.2.2(2))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物理的变化 (3.3.2(1)~(5))</li> <li>・生物 (3.3.2(6))</li> </ul>
周辺環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低周波音調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・騒音 (3.2.3(1))</li> <li>・振動 (3.2.3(2))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トンネルからの放流による低周波音 (3.3.3)</li> </ul>

注) 数字は、本資料に掲載した目次番号を示す。

引用資料 : [http://www.yodoriver.org/kaigi/iin/67th/pdf/iin67th\\_s01-3-5.pdf](http://www.yodoriver.org/kaigi/iin/67th/pdf/iin67th_s01-3-5.pdf)

平成 19 年度に公表済みである上表の青枠の項目について、調査結果の概要は以下のとおりです。

#### 【平成 19 年度 公表資料の概要】

本資料における調査範囲は、瀬田川洗堰から宇治川の宇治橋までであり、現状の把握調査として生物調査、水理水質調査、土砂環境調査、河床材料調査、低周波音調査を行っている。

調査に基づく検討結果は以下のとおりである。

##### (1) 貯水池内環境

- ・貯水池の水位変動に伴う生物の生息・生育環境等への影響について検討した結果、貯水池上流を中心に一時的に湛水域の減少が生じる。しかし、水位の日変動が頻繁であり湿潤な環境はある程度保たれ、流入河川の湿地環境を干出させるような変動は生じない。

##### (2) 下流河川環境

- ・天ヶ瀬ダム再開発後は、最大放流量が増大することにより、ダム直下付近での流速の増大、また下流河川における水位上昇が見込まれる。これらは、大規模な出水時及び後期放流時の限られた期間での変化であり、年間を通じた流況にはこれまでと大きな変化は生じない。
- ・琵琶湖後期放流量が増加することにより下流河川の流速や水位が上昇し、河床洗掘や向島ヨシ原等の冠水深及び流速が増加することが想定される。そこで、その状況を調査し、下流宇治川の河川整備に合わせて学識者のご意見を伺いながら検討を進め、必要に応じて対策を講じる。

##### (3) 周辺環境

- ・現存している他のトンネル式放流設備のあるダムにおいて、低周波音被害が発生しているという報告はないが、トンネル式放流設備の施設設計段階において模型実験を行い、構造等に工夫をし、周辺に低周波音が発生しないような設計を実施していく。

## ○予測評価について

天ヶ瀬ダム再開発事業に係る環境影響の予測評価は、工事の実施及び再開発後の運用によるインパクト(環境への影響)・レスポンス(環境の応答)の関連を整理して行いました(図 3-1、図 3-2)。

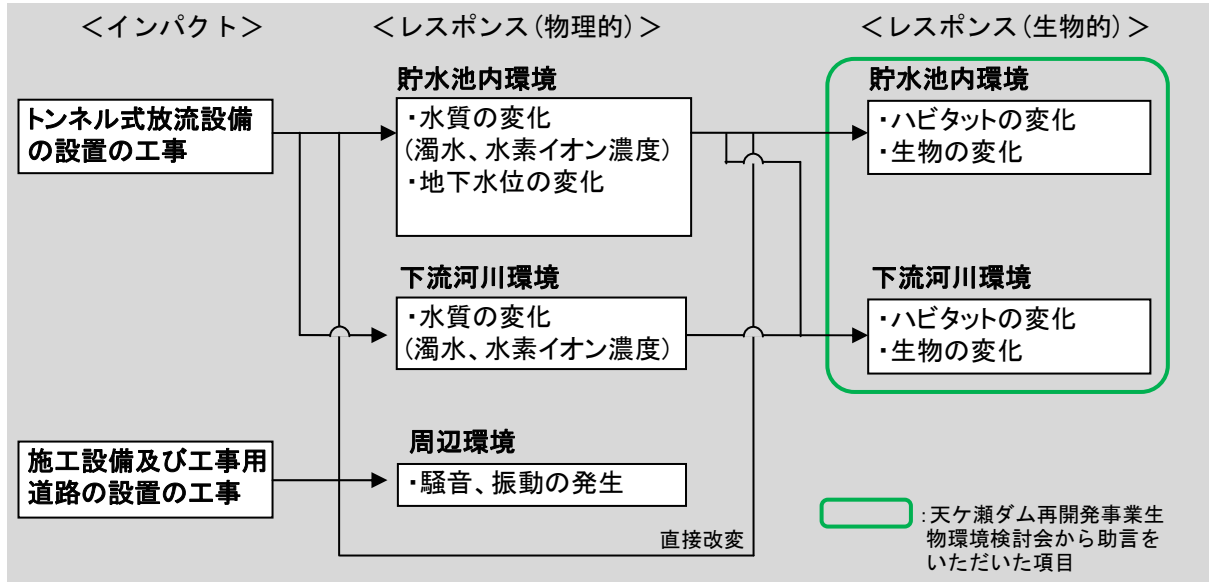


図 3-1 工事の実施における生物へのインパクト・レスポンス

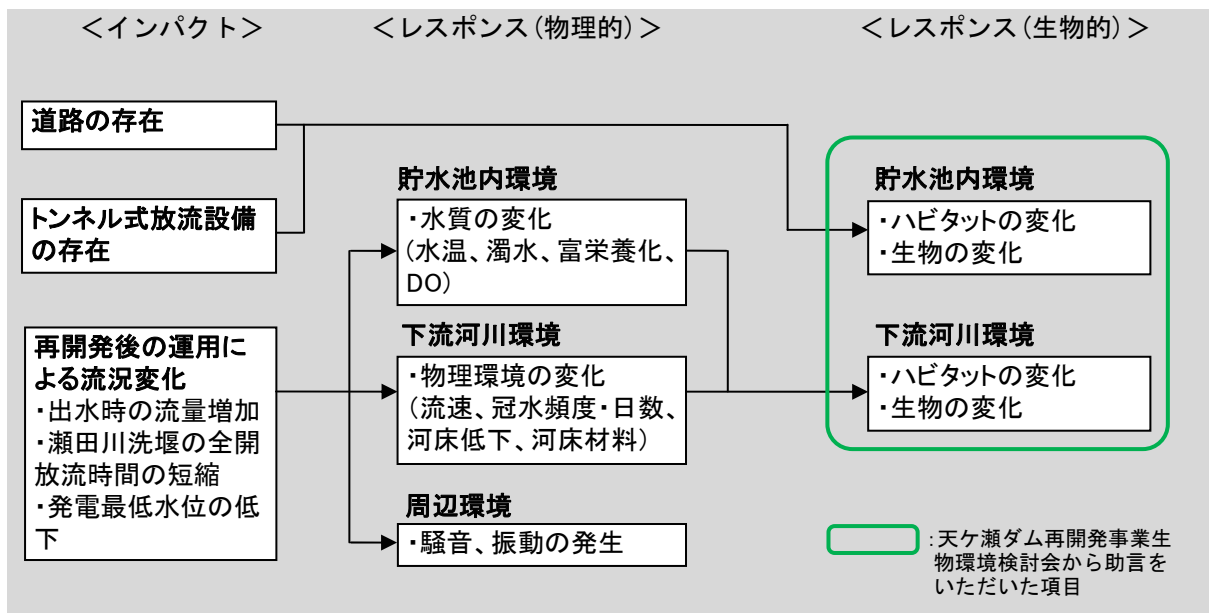


図 3-2 再開発後の運用によるインパクト・レスポンス

### 3.2 工事中の影響

#### 3.2.1 工事中の貯水池内環境への影響と対策

再開発事業の実施に伴い、天ヶ瀬ダム貯水池内では「トンネル式放流設備の流入部」、「荷役棧橋の設置」の工事が行われ、土地の改変等が生じます（図 3-3）。

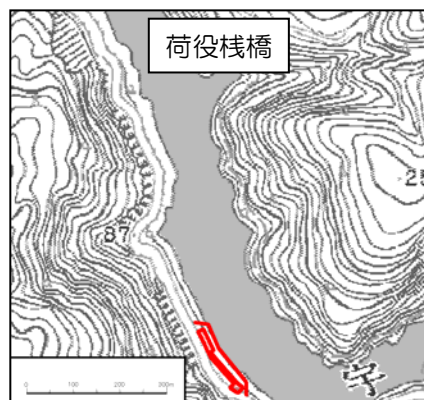
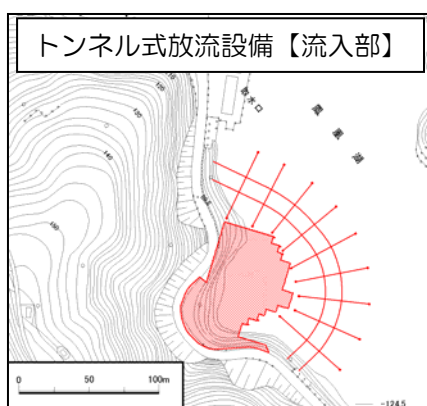
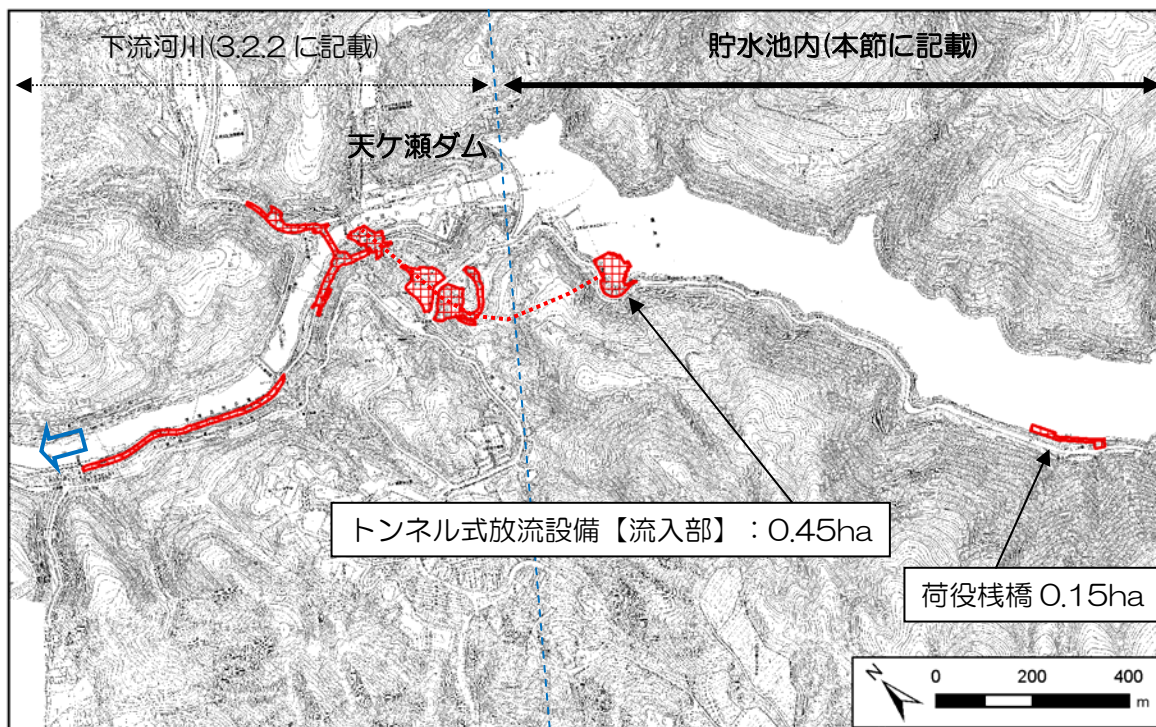


図 3-3 貯水池内における工事箇所の改変範囲

## (1) 工事中の水質（貯水池内）

### ○予測方法

貯水池内の工事中の水質について、影響を受けるおそれがある水の濁り(SS)と水素イオン濃度(pH)を対象として、定性的に予測を行いました。

### ○予測結果

工事に起因する貯水池内の裸地面の露出ならびに濁質の巻き上げによる影響について、工事中も運用ルールは変更せず、工事のために貯水位を低下させることはないため、影響は小さいと予測しました。また、貯水池内の工事であるトンネル流入部及び荷役棧橋の仮設工事の際は、濁水防止膜を設置するため、仮設工事によるトンネル流入部付近の底質の巻き上げによる土砂の水の濁り(SS)の影響は小さいと予測しました。なお、水素イオン濃度(pH)については、トンネル流入部及び荷役棧橋で使用するコンクリート量は少ないことから、影響は小さいと予測しました。

### ○環境保全措置

貯水池内の工事実施による影響は小さいと考えられることから、環境保全措置は講じないこととしました。

なお、環境への配慮事項として、学識者の指導、助言のもとダム貯水池における水質監視を実施します。

## (2) 工事中の地下水（貯水池内）

### ○予測方法

工事中の地下水への影響について、水文学的手法（高橋の方法<sup>\*3</sup>）によりトンネル式放流設備の集水範囲（トンネル式放流設備への地下水流出範囲）を求め、この集水範囲を地下水への影響範囲とし定性的に予測しました。

### ○予測結果

工事中の地下水への予測を行った結果、トンネル式放流設備の設置により、トンネル式放流設備から最大 230mの範囲にある集水範囲において、地下水の水位が低下する可能性があると考えられます。

### ○環境保全措置

工事中の地下水については、グラウチング等の遮水性の高い工法の採用により、地下水低下の影響を低減します。

予測結果には不確実性があることから、地下水位のモニタリング調査を実施し、地下水位の状況を把握します。また、影響が出やすいと想定される湿岩部の生物モニタリングを実施し、必要に応じて学識者の指導及び助言を受けます。これは、供用後にも継続していきます。

---

<sup>\*3</sup> 現在の地形が地山全体の平均透水性と強い相関があると考え、流域の形状特性から平均透水性を求め、作図法により集水範囲を求める手法

(3) 工事中の生物（貯水池内）

本資料では現地調査で確認された生物（動物、植物）について重要種、代表的な種、特定外来生物を抽出し、予測評価を行いました。

重要種	：国のレッドリスト、京都府及び大阪府のレッドデータブック掲載種※ 及び学識者指摘によって保全の必要があるとされている種
代表的な種	：その地域の環境を表現できる種や優占種
特定外来生物	：「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」で指定された、海外起源の外来種で生態系へ被害を及ぼす、又はその可能性のある種

※ 検討を実施した平成 23 年度の段階における最新の掲載種を対象としています。

なお、記載した種名およびリストの順番は、河川水辺の国勢調査の生物リストに準じています。

1) 動物

○調査結果

貯水池内の工事箇所は、荷役棧橋周辺ではダム湖岸の急斜面にまばらに草本・木本植物が生育している状況です。トンネル放流設備流入部周辺では外来種のアレチウリが密生しており、現地調査では動物の重要種は鳥類のみが確認されました（表 3-2）。そのため、動物の一時的な生息場として利用している可能性はありますが、主要な生息場としては利用していないと考えられました。

表 3-2 重要種の確認状況（動物／貯水池内工事箇所）

工事箇所	区分	分類群	種名
貯水池内	重要種	鳥類	マガモ
			ヨシガモ
			ヤマセミ
			アオゲラ
			ミソサザイ
			ルリビタキ
			ホオジロ
			アオジ

○予測方法

事業による直接改変範囲と確認位置の重ね合わせや水質、地下水等の予測結果を踏まえ、動物の重要な種の生息環境及び確認地点数と注目すべき生息地の変化の程度から、動物の重要な種及び注目すべき生息地への影響を定性的に予測しました。



### ○予測結果

貯水池内の工事箇所においては、鳥類 8 種（ヤマセミやホオジロなど）の重要種が確認されていますが、鳥類以外の動物では重要種は確認されていません。また、工事により改変される面積は小さく、水質や地下水の変化を監視し適切に対応をすること、工事は一時的なものであることから、工事の実施が動物に及ぼす影響は小さいと考えられます。

【ヤマセミ】



【ホオジロ】



＜現地調査において確認された重要種＞

### ○環境保全措置

貯水池内の工事実施による影響は小さいと考えられることから、環境保全措置は講じないこととしました。

## 2) 植物

### ○調査結果

貯水池内の工事箇所のトンネル式放流設備の流入部では 137 種、荷役栈橋では 127 種の植物が確認されていますが、ダム湖岸の急斜面にまばらに草本・木本植物が生育している状況です。代表的な確認種を表 3-3 に示します。

### ○予測方法

事業による直接改変範囲と確認位置の重ね合わせや水質、地下水等の予測結果を踏まえ、植物の重要な種、重要な植物群落等の生育地の変化の程度から、植物の重要な種への影響を定性的に予測しました。

表 3-3 主な確認種（植物／貯水池内工事箇所）

工事箇所	区分	科名	種名	備考
貯水池内	代表的な種	オンダ	ベニシダ	草本
		ウラボシ	ノキシノブ	草本
		ヤナギ	アカメヤナギ	木本
		ブナ	アラカシ	木本
		ニレ	エノキ	木本
		キンポウゲ	センニンソウ	草本
		イラクサ	ヤブマオ	草本
			カラムシ	草本
			アオミズ	草本
		ツバキ	ヤブツバキ	木本
		ユキノシタ	ウツギ	木本
		バラ	フユイチゴ	木本
		マメ	コマツナギ	木本
		トウダイグサ	アカメガシワ	木本
		キョウチトウ	テイカカズラ	木本
		クマツヅラ	クサギ	木本
		イネ	メダケ	草本
		カヤツリグサ	ナキリスゲ	草本
		センダン	センダン	木本
	ムクロジ	ムクロジ	木本	
クマツヅラ	クサギ	木本		
特定外来生物	ウリ	アレチウリ	草本	

#### ○予測結果

貯水池内の工事箇所である荷役棧橋及びトンネル式放流設備の流入部においては、植物の重要な種は確認されていません。

また、工事による水質及び地下水の変化を監視し適切に対応することから、工事の実施が植物に及ぼす影響は小さいと考えられます。

なお、貯水池内の工事箇所である荷役棧橋及びトンネル式放流設備の流入部において、特定外来生物のアレチウリを確認しており、環境の変化によって個体数が増加する可能性があると考えられます。

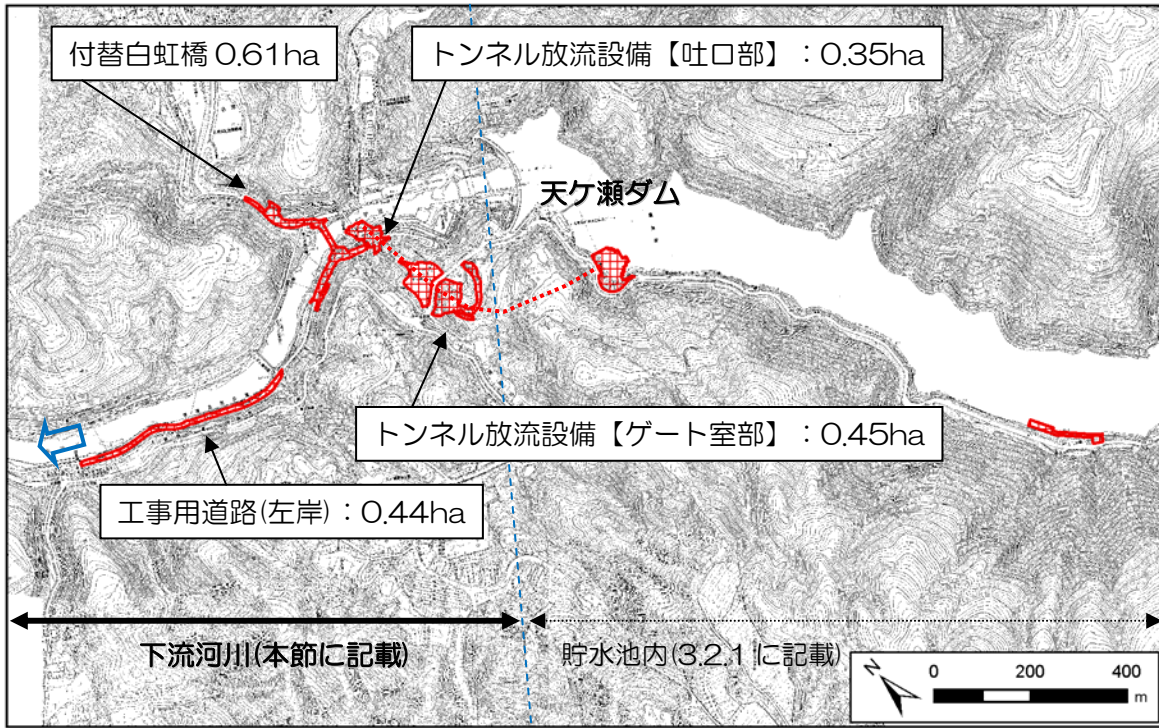
#### ○環境保全措置

工事の実施による影響は小さいと考えられることから、環境保全措置は講じないこととしました。

なお、環境への配慮事項として荷役棧橋及びトンネル式放流設備の流入部で確認されたアレチウリについては、環境の変化によって個体数が増加する可能性があると考えられるため、今後の生育状況の変化に留意し、必要に応じて学識者の指導を得ながら対策を検討します。

### 3.2.2 工事中の下流河川環境への影響と対策

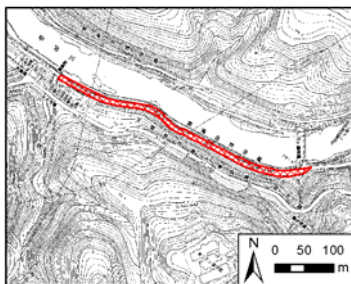
再開発事業の実施に伴い、天ヶ瀬ダムの下流河川では「トンネル式放流設備の吐口部」、「付替白虹橋」、「工事用道路(左岸)」、「トンネル式放流設備のゲート室部」の工事が行われ、土地の改変等が生じます(図 3-4)。



付替白虹橋



トンネル放流設備【吐口部】



工事用道路(左岸)



トンネル放流設備【ゲート室部】

図 3-4 下流河川における工事箇所の改変範囲

(1) 工事中の水質（下流河川）

○予測方法

下流河川の工事中の水質について、影響を受けるおそれがある水の濁り(SS)と水素イオン濃度(pH)を対象として、トンネル放流設備の設置の工事等によって出現する裸地面積が最大となる条件で、水質収支モデル計算により、定量的な予測を行いました。

○予測結果

工事に起因する裸地面の露出による影響について、水の濁り(SS)は環境基準値(SS：25mg/L)を超える日はなく、また水素イオン濃度(pH)についても環境基準値(pH6.5～8.5)を超える日はないため、それぞれ影響は小さいと予測しました。なお、白虹橋の設置工事の際は、濁水防止膜を設置するため、下流河川の水の濁りの影響は小さいと予測しました。

○環境保全措置

下流河川における工事の実施による水質への影響は小さいと考えられるため、環境保全措置は講じないこととしました。

なお、環境への配慮事項として、学識者の指導、助言のもとダム貯水池における水質監視を実施します。

(2) 工事中の生物（下流河川）

1) 動物

○調査結果（河岸部の工事箇所）

◆トンネル式放流設備の吐口部

白虹橋左岸に砂礫地や岩盤、道路、樹林地、支川が分布しており、環境保全上問題となる種として、鳥類 15 種、爬虫類 3 種、魚類 7 種（うち特定外来生物 2 種）、昆虫類 15 種、底生動物 7 種（うち特定外来生物 1 種）が確認されています（表 3-4）。

◆付替白虹橋

宇治川本川及び志津川沿いの道路周辺に落葉広葉樹林や常緑広葉樹林が分布しており、環境保全上問題となる種として、鳥類 14 種、爬虫類 3 種、魚類 5 種、昆虫類 14 種、底生動物 7 種（うち特定外来生物 1 種）が確認されています（表 3-4）。

◆工所用道路(左岸)

宇治川本川沿いの道路周辺に落葉広葉樹林が分布しており、環境保全上問題となる種として、哺乳類 1 種、鳥類 13 種、爬虫類 2 種、魚類 8 種（うち特定外来生物 2 種）、昆虫類 14 種、底生動物 4 種（うち特定外来生物 1 種）が確認されています（表 3-4）。

表 3-4 環境保全上問題となる種の確認状況（動物／河岸部の工事箇所）

分類群	区分	種名	トンネル式放流設備(吐口部)	付替白虹橋	工事中道路(左岸)
哺乳類	重要種	ニホンリス			○
鳥類	重要種	ササゴイ	○	○	
		マガモ			○
		カワアイサ	○	○	
		ハチクマ	○	○	○
		ハイタカ			○
		ノスリ	○	○	
		イソシギ	○		
		アオバト			○
		ヤマセミ	○	○	
		カワセミ	○	○	○
		アオゲラ	○	○	○
		ビンズイ			○
		カワガラス	○	○	○
		ミソサザイ	○	○	○
		ルリビタキ	○	○	○
		ホオジロ	○	○	○
		アオジ	○	○	○
クロジ	○	○			
爬虫類	重要種	クサガメ	○	○	○
		トカゲ	○		
		タカチホヘビ		○	
		シマヘビ	○	○	○
魚類	重要種(琵琶湖固有種)	ビワコオオナマズ	○	○	
	重要種	カネヒラ	○	○	○
		ハス	○	○	
		カマツカ			○
		コウライモロコ	○	○	○
		アユ			○
特定外来生物	ブルーギル	○		○	
	オオクチバス(ブラックバス)	○		○	
昆虫類	重要種	ドウシグモ	○	○	○
		ホンサナエ	○	○	○
		ヒナカマキリ	○	○	○
		ケラ	○	○	○
		ヤスマツアメンボ	○		
		コガタシマトビケラ	○	○	○
		スイドウトビケラ((別名キョウワトビケラ、マンシュウスイドウトビケラ)	○	○	○
		イノブスヤマトビケラ	○	○	○
		ヒメセトビケラ	○	○	○
		ヒメキマダラセセリ	○	○	○
		ウスアオリンガ	○	○	○
		アオメアブ	○	○	○
		ハチモドキハナアブ	○	○	○
		アオバネホソクビゴミムシ	○	○	○
		トラマルハナバチ	○	○	○
底生動物	重要種(琵琶湖固有種)	イボカワニナ	○	○	
		カドヒラマキガイ		○	
		ナリタヨコエビ	○	○	
	重要種	コガタシマトビケラ	○		
		クラマナガレトビケラ	○		
		ナカセコカワニナ			
		カワニナ		○	
		チリメンカワニナ		○	○
		ヌマエビ			○
		モクズガニ	○	○	○
サワガニ	○				
特定外来生物	カワヒバリガイ	○	○	○	

注) 1.重要種(琵琶湖固有種)は、重要種のうち「琵琶湖ハンドブック」(H19年3月)に基づき固有種とした種です。  
 2.青字は学識経験者より生息している可能性が高いとの指摘を受けた重要種です。

## ○調査結果（陸上部の工事箇所）

トンネル式放流設備のゲート室部には、尾根部に落葉広葉樹林及び人工改変地が分布しており、鳥類 7 種、両生類 1 種、昆虫類 1 種の重要種が確認されています（表 3-5）。

表 3-5 環境保全上問題となる種の確認状況（動物／陸上部の工事箇所）

工事箇所	区分	分類群	種名
トンネル式放流設備 (ゲート室部)	重要種	鳥類	アオゲラ
			カワガラス
			ミソサザイ
			ルリビタキ
			ホオジロ
			アオジ
			ヌマガエル
		両生類	ヌマガエル
昆虫類	ヒメキマダラセセリ		

## ○予測方法

事業による直接改変範囲と確認位置の重ね合わせや水質、底質等の予測結果を踏まえ、動物の重要な種の生息環境及び確認地点数と注目すべき生息地の変化の程度から、動物の重要な種及び注目すべき生息地への影響を定性的に予測しました。

## ○予測結果

下流河川の調査では、哺乳類 1 種（ニホンリス）、鳥類 19 種（カワセミなど）、爬虫類 4 種（トカゲなど）、魚類 8 種（カネヒラなど）、昆虫類 15 種（スイドウトビケラ（別名キョウイウトビケラ、マンシュウスイドウトビケラ）など）、底生動物 11 種（ナカセコカワニナなど）の重要種等が確認されていますが、宇治川及び河岸部の工事箇所である付替白虹橋、工事用道路(左岸)や陸上部の工事箇所であるトンネル式放流設備のゲート室部では、いずれの種についても、事業実施に伴う生息環境の改変面積は小さいほか、水質や底質の変化はほとんど生じないことから影響は小さいと考えられます。

しかしながら、トンネル式放流設備の吐口部については、金井戸谷川の一部が改変されることにより、貴重な底生動物の生息環境への影響が懸念されます。

【カワセミ】



<現地調査において確認された重要種>

## ○環境保全措置

トンネル式放流設備の吐口部の工事に際しては、金井戸谷川の環境の改変が最小限となる工法を採用することにより、底生動物への影響の低減を図ります。

2) 植物

○調査結果（トンネル式放流設備(吐口部)）

トンネル式放流設備の吐口部には、白虹橋左岸に砂礫地や岩盤、道路、樹林地、支川が分布しており、全 110 種の植物が確認されています。

表 3-6 環境保全上問題となる種等の確認状況（植物／トンネル式放流設備(吐口部)）

工事箇所	区分	科名	種名	備考
トンネル放流設備 (吐口部)	代表的な種	オンダ	リョウメンシダ	草本
			ベニシダ	草本
			ヤマイタチシダ	草本
		ウラボシ	ノキシノブ	草本
			シリブカガシ	木本
		ブナ	アラカシ	木本
			エノキ	木本
		ニレ	アキニレ	木本
			イラクサ	カラムシ
		タデ	イタドリ	草本
		ツバキ	ヤブツバキ	木本
		バラ	フユイチゴ	木本
		ツツジ	コバノミツバツツジ	木本
			シャシャンボ	木本
	クマツヅラ	ムラサキシキブ	木本	
カヤツリグサ	ナキリスゲ	草本		
特定外来生物	ウリ	アレチウリ	草本	

○調査結果（付替白虹橋）

付替白虹橋には、宇治川本川及び志津川沿いの道路周辺に落葉広葉樹林や常緑広葉樹林等が分布しており、全 146 種の植物が確認されています。

なお、重要種の a、b については、平成 15 年度の調査で確認されましたが、最新の調査では確認されていません。

表 3-7 環境保全上問題となる種等の確認状況（植物／付替白虹橋）

工事箇所	区分	科名	種名	備考
付替白虹橋	重要種	A	a	草本
		B	b	草本
	代表的な種	イワヒバ	カタヒバ	草本
		チャセンシダ	チャセンシダ	草本
		オンダ	リョウメンシダ	草本
			ベニシダ	草本
			ヤマイタチシダ	草本
		ウラボシ	ミツデウラボシ	草本
			ヒトツバ	草本
		ヤナギ	アカメヤナギ	木本
		ブナ	シリブカガシ	木本
			アラカシ	木本
			ウラジロガシ	木本
		バラ	フユイチゴ	木本
		トウダイグサ	アカメガシワ	木本
		ツツジ	モチツツジ	木本
		ヤブコウジ	ヤブコウジ	木本
		キク	ノコンギク	草本
		イネ	トダシバ	草本
ツルヨシ	草本			
特定外来生物	キク	オオキンケイギク	草本	

○調査結果（工事用道路(左岸)）

工事用道路(左岸)には、宇治川本川沿いの道路周辺に落葉広葉樹林が分布しており、全75種の植物が確認されています。

なお、重要種のc、dについては、平成15年度の調査で確認されましたが、最新の調査では確認されていません。

表 3-8 環境保全上問題となる種等の確認状況（植物／工事用道路(左岸)）

工事箇所	区分	科名	種名	備考
工事用道路 (左岸)	重要種	C	c	草本
		D	d	草本
	代表的な種	ミズワラビ	イワガネゼンマイ	草本
		オシダ	クマワラビ	草本
		ブナ	アラカシ	木本
		イラクサ	カラムシ	草本
		タデ	イタドリ	草本
		キンポウゲ	センニンソウ	草本
		バラ	フユイチゴ	木本
		マメ	クズ	草本
		キブシ	キブシ	木本
		クマツヅラ	クサギ	木本
		スイカズラ	ガマズミ	木本
		イネ		トダシバ
			ススキ	草本
			ヌカキビ	草本
			メダケ	草本
特定外来生物	ウリ	アレチウリ	草本	

○調査結果（ゲート室部）

トンネル式放流設備のゲート室部は、尾根部に落葉広葉樹林や人工改変地が分布しており、全127種の植物が確認されています。

表 3-9 環境保全上問題となる種等の確認状況(植物／トンネル放流設備(ゲート室部))

工事箇所	区分	科名	種名	備考	
トンネル放流設備 (ゲート室部)	重要種	E	e	草本	
		F	f	木本	
	代表的な種	ハナヤスリ	フユノハナワラビ	草本	
		ウラジロ	ウラジロ	草本	
		マツ	アカマツ	木本	
		ブナ		シリブカガシ	木本
				アラカシ	木本
		ニレ	エノキ	木本	
		ツバキ	ヤブツバキ	木本	
		バラ	フユイチゴ	木本	
		モチノキ	ソヨゴ	木本	
		ツツジ	モチツツジ	木本	
		クマツヅラ	ムラサキシキブ	木本	
		スイカズラ	コバノガマズミ	木本	
		イネ	ススキ	草本	
		カヤツリグサ	ナキリスゲ	草本	
		ラン	コ克蘭	草本	
	特定外来生物	ウリ	アレチウリ	草本	

注) 1. 重要種のfは、京都府周辺で普通に見られる種ですが、琵琶湖国定公園の風致の重要な構成要素であることから環境大臣が指定した種です。



## ○予測方法

事業による直接改変範囲と確認位置の重ね合わせによる植物の重要な種、重要な植物群落等の生育地の変化の程度から、植物の重要な種への影響を定性的に予測しました。

## ○予測結果

河岸部の工事箇所であるトンネル式放流設備の吐口部、付替白虹橋及び工事用道路（左岸）の予測結果は、次のとおりです。

付替白虹橋において、植物の重要種2種の生育が確認されており、両種ともに周辺での生育確認地点は少なく、改変による影響が生じると考えられます。また、トンネル式放流設備の吐口部で重要な付着藻類1種を確認し、影響が生じると考えられます。

さらに、陸上部の工事箇所であるトンネル式放流設備のゲート室部においても植物の重要種2種の生育が確認されていますが、これらについては改変の影響は小さいと考えられます。

なお、トンネル式放流設備の吐口部と工事用道路(左岸)で特定外来生物のアレチウリを、付替白虹橋において特定外来生物のオオキンケイギクを確認しており、環境の変化によって個体数が増加する可能性があると考えられます。

## ○環境保全措置

生育環境が消失する付替白虹橋の植物の重要種2種の移植を実施しました（平成23年10月）。今後、生育地への立ち入りに留意し、移植後の経過についてモニタリング調査を実施します。

なお、トンネル式放流設備の吐口部と工事用道路(左岸)で確認されている特定外来生物のアレチウリ、付替白虹橋で確認されているオオキンケイギクについては、環境の変化によって個体数が増加する可能性があると考えられるため、今後の生育状況の変化に留意し、必要に応じて学識者の指導を得ながら対策を検討します。

### 3) 生態系

#### ○予測方法

1)2)で検討した動物・植物に加え、生態系の観点から事業の影響を定性的に予測しました。

#### ○予測結果

##### ①上位性\*4

現地調査において確認された動物のうち、食物連鎖の高次消費者であると考えられる種としては、哺乳類4種(タヌキ、キツネ、テン、イノシシ)、猛禽類9種(ミサゴ、ハチクマ、オオタカ、ツミ、ハイタカ、ノスリ、サシバ、ハヤブサ、フクロウ)の計13種があげられますが、以下の理由により、生態系上位性の観点での予測は行わないものとなりました。

- ①候補として挙げた動物の行動圏や移動能力は、事業による影響範囲(2.11ha)に比べて大きい。
- ②事業により影響を受ける環境区分(落葉広葉樹林<1.08ha>、常緑広葉樹林<0.24ha>、その他樹林<0.23ha>)は事業範囲の及ばない地域に広く分布する。
- ③これらの動物の営巣箇所等は、事業による影響範囲内で確認されていない。

##### ②典型性(陸域)\*5

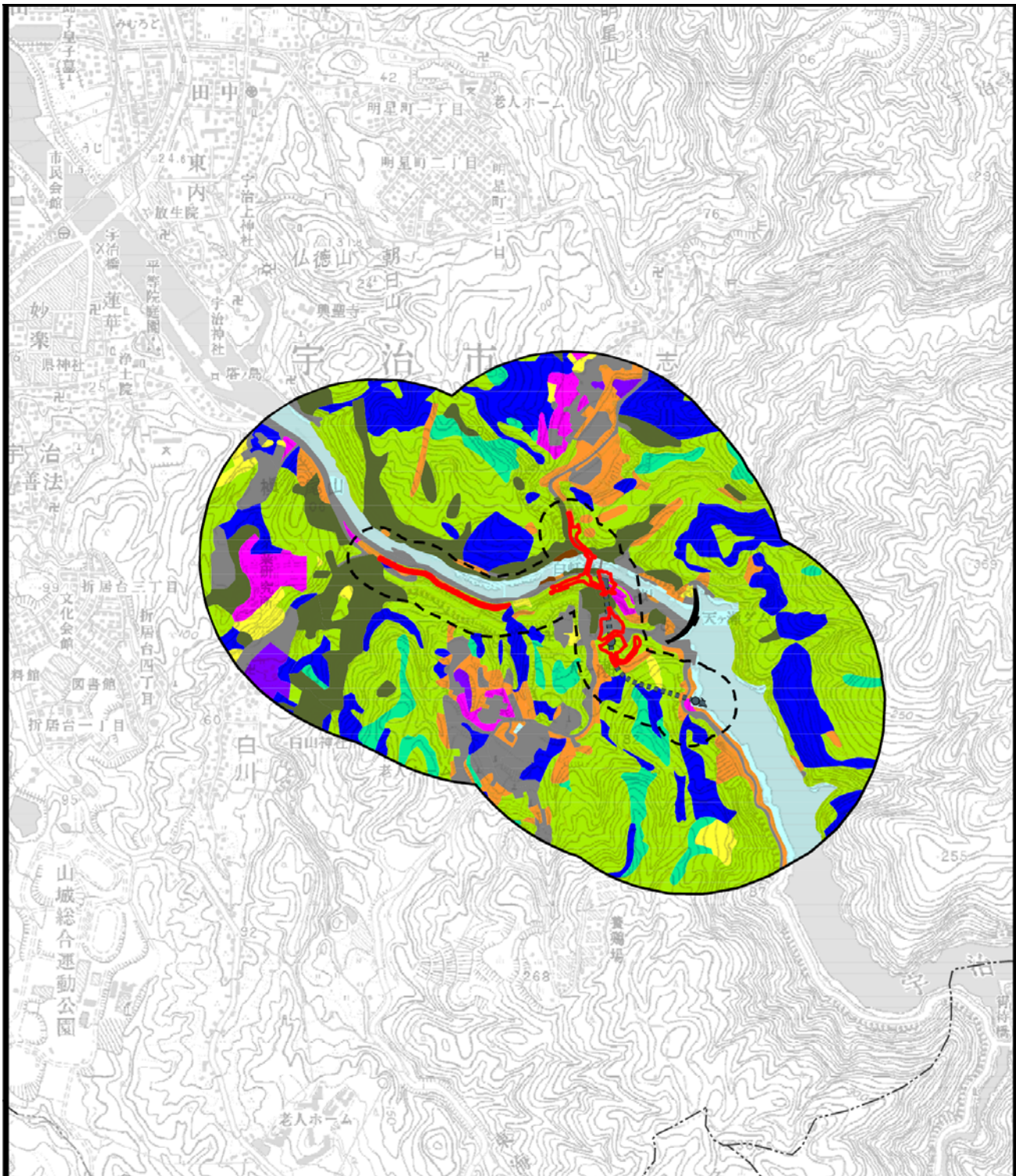
植生、土地利用等の情報により、生物の生息・生育環境の観点から植物群落等を9つの環境区分に類型化しました。

これらの環境類型区分と事業計画とを重ね合わせた結果、トンネル放流式設備の設置工事等による土地の改変の全体面積は2.1haと小さいことから(表3-10、図3-5)、地域を特徴づける生態系(典型性：陸域)は質的な変化はほとんど生じないと考えられるため、生態系典型性(陸域)の観点での予測は行わないものとなりました。

表 3-10 環境類型区分と改変割合

No.	環境類型区分	植生群落等	改変面積 (ha)
1	落葉広葉樹林	エノキ群落、コナラ群落	1.1
2	常緑広葉樹林	アラカシ群落、コジイ-カナメモチ群集 シリブカガシ亜群集、コジイ-カナメモチ群集 典型亜群集	0.24
3	常緑針葉樹林	モチツツジ-アカマツ群集 ヒノキ亜群集、モチツツジ-アカマツ群集 典型亜群集	0
4	植林	スギ群落、ヒノキ群落	0.05
5	竹林	モウソウチク-ハチク群落	0
6	その他樹林	果樹園、修景植栽林、茶畑	0.12
7	草本	アキノエノログサ-アキメヒシバ群落、カゼグサ-オオバコ群落、クズ-カナムグラ群落、セイタカアワダチソウ群落 ススキ下位群落、セイタカアワダチソウ群落 典型下位群落、セリ-ミゾソバ群落 ツルヨシ下位群落、のり面草本群落、公園緑地、伐採跡地植物群落	0.13
8	耕作地	畑耕作地	0
9	裸地、人工構造物	自然裸地、人工改変地(造成裸地)、墓地	0.49
総計			2.1

\*4 上位性：生態系の上位に位置し、生態系の攪乱や環境変動などの影響を受けやすい種など  
 典型性：生態系の特徴をよく現す種で、重要な機能的役割をもつ種や、生物の多様性を特徴づける種など



凡例

- ダム堤体
- トンネル式放流設備予定地(地下部)
- 対象事業実施区域
- 調査地域
- 市区町村界
- 変更範囲 (図 3-4 参照)

植生区分

- 落葉広葉樹林
- 常緑広葉樹林
- 常緑針葉樹林
- 植林
- 竹林
- 溪畔林
- その他樹林
- 草本
- 耕作地
- 裸地、人工構造物
- 開放水面



1 : 20,000

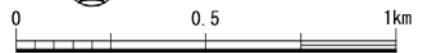


図 3-5 陸域環境類型区分

### ③典型性(河川域)

工事による改変がダム下流の河川域に及ぼす影響について、河川形態を基に4つに区分し、その環境類型ごと(図3-6)に定性的に予測しました。

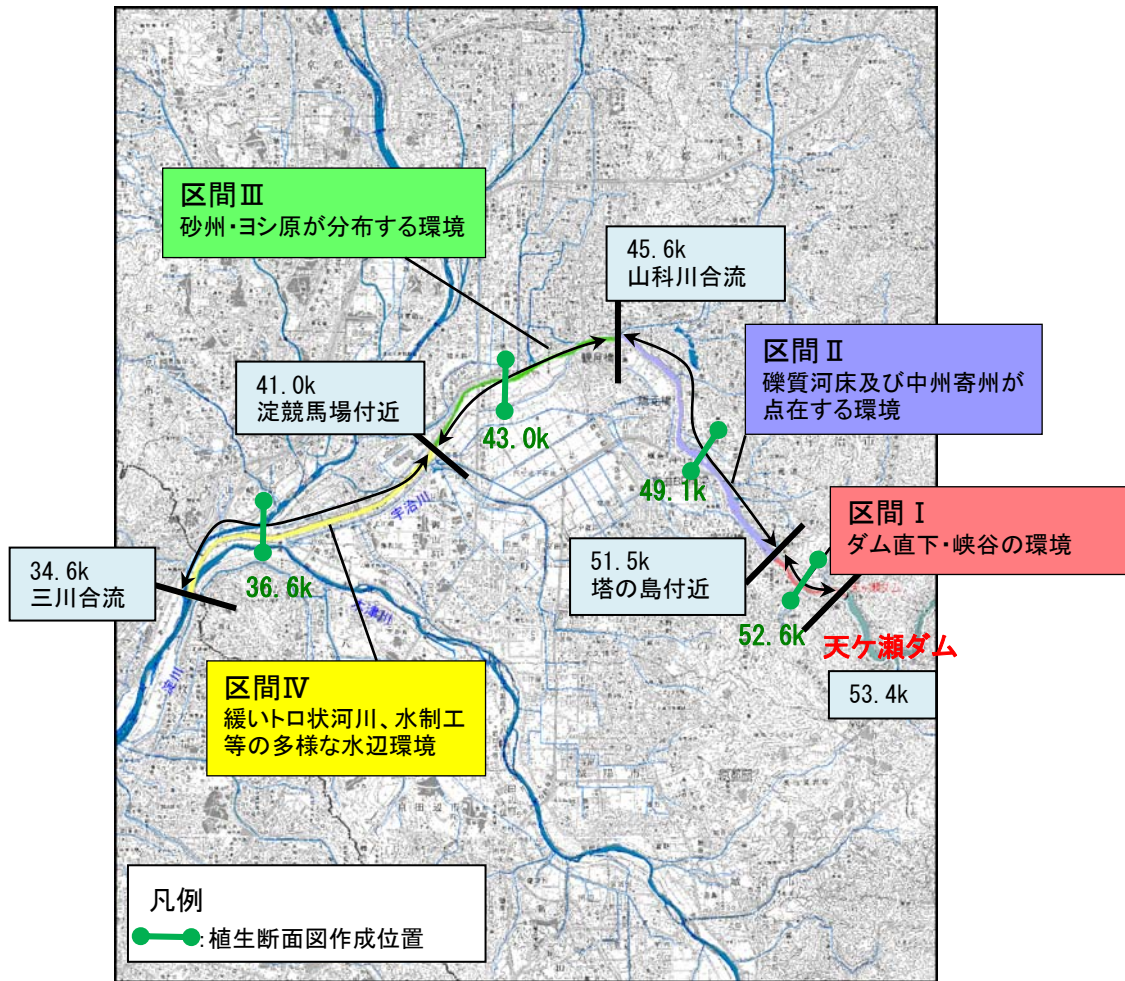


図 3-6 河川域環境類型区分図

工事の実施により、ダム直下の区間である「区間Ⅰ」では0.04km(改変割合<sup>\*5</sup>2.1%)が改変されます。なお、「区間Ⅱ」、「区間Ⅲ」、「区間Ⅳ」は対象事業実施区域の下流に位置するため、消失、縮小、分断する区間はあります(表3-11)。

直接改変を受ける区域は「区間Ⅰ」のごく一部に限られるため、工事による改変がダム下流の河川域に及ぼす影響は小さいと考えられます。

表 3-11 環境類型区分と改変割合

生息・生育環境	流路長(km)		改変割合(%)
	現況	直接改変	
区間Ⅰ	1.8	0.04	2.1%
区間Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ	6.0・4.6・6.5	0	0%

### ○環境保全措置

工事の実施による影響は小さいと考えられるため、環境保全措置は講じないこととしました。

\*5 改変割合 = 各環境類型区分の事業による直接改変面積 ÷ 各環境類型区分の面積

### 3.2.3 工事中の騒音・振動（周辺環境）

#### (1) 工事中の騒音

##### ○予測方法

建設機械の稼働や工事用車両の運行により発生する騒音について、以下の内容で定量的に予測を行いました。

##### ・予測対象時期

建設機械の稼働：建設機械※の稼働台数が最大となる時期

工事用車両の運行：工事用車両の運行台数が最大となる時期

※ 油圧ブレーカ、クローラークレーン、コンクリートポンプ車などを想定

##### ・予測手法

建設機械の稼働：作業単位を考慮した標準的な建設機械の組み合わせ（ユニット）のパワーレベル等から騒音レベルを予測する式を用いた方法

工事用車両の運行：音の理論伝搬式に基づく予測式を用いた方法

##### ○予測結果

建設機械の稼働に係る騒音、工事用車両の運行に係る騒音の予測結果は、以下に示すとおりです。

工事中の騒音はいずれの集落においても基準値を上回らないものと考えられます。

表 3-12 騒音予測結果

予測項目	予測地点	予測結果	基準値
建設機械の稼働に係る騒音	白川集落	79dB	85dB 注1)
	宇治集落	74dB	
	志津川集落	66dB	
工事用車両の運行に係る騒音	白川集落	63dB	65dB 注2)
	宇治集落	63dB	70dB 注3)
	志津川集落	64dB	65dB 注2)
	郷ノ口集落	70dB	70dB 注3)

注 1)騒音規制法：特定建設作業に係る騒音の規制基準値

2)環境基本法：B 地域のうち 2 車線以上の車線を有する道路に面する地域の基準値(昼間)

3)環境基本法：環境基準の特例値(昼間)



図 3-7 騒音・振動に係る予測地点

### ○環境保全措置

基準値を上回らないものの、環境への配慮事項として工事期間中の建設機械の稼働や工事用車両の運行により発生する騒音の影響をできるだけ低減するため、低騒音型建設機械の採用、工事用車両の走行台数の平準化を行います。

### (2) 工事中の振動

#### ○予測方法

建設機械の稼働や工事用車両の運行により発生する振動について、以下の内容で定量的に予測を行いました。

##### ・予測対象時期

建設機械の稼働：建設機械<sup>\*</sup>の稼働台数が最大となる時期

工事用車両の運行：工事用車両の運行台数が最大となる時期

<sup>\*</sup> 油圧ブレーカ、クローラークレーン、コンクリートポンプ車などを想定

##### ・予測手法

建設機械の稼働：作業単位を考慮した標準的な建設機械の組み合わせ（ユニット）の基準点における振動レベル等から振動レベルを予測する式を用いた方法

工事用車両の運行：振動の理論伝搬式に基づく予測式を用いた方法

#### ○予測結果

建設機械の稼働に係る振動、工事用車両の運行に係る振動の予測結果は、以下に示すとおりです。

工事中の振動は、いずれの集落においても基準値を上回らないものと考えられます。

表 3-13 振動予測結果

予測項目	予測地点	予測結果	基準値
建設機械の稼働に係る振動	白川集落	61dB	75dB 注1)
	宇治集落	48dB	
	志津川集落	<30dB	
工事用車両の運行に係る振動	白川集落	36dB	65dB 注2)
	宇治集落	43dB	
	志津川集落	43dB	
	郷ノ口集落	44dB	

注 1)振動規制法：特定建設作業に係る振動の規制基準値

2)振動規制法：道路交通振動に係る振動の要請限度

### ○環境保全措置

基準値は上回らないものの、環境への配慮事項として工事期間中の建設機械の稼働や工事用車両の運行により発生する振動の影響をできるだけ低減するため、低騒音型建設機械の採用、工事用車両の走行台数の平準化を行います。

### 3.3 天ヶ瀬ダム再開発後の運用による影響

天ヶ瀬ダム再開発後には、工事に改築した道路及びトンネル式放流設備の存在による影響が考えられますが、これらについては 3.2 で工事中に行った予測・評価結果とほぼ同じであり影響は小さいと考えられます。このため、ここでは下流河川環境への影響と周辺環境への影響を予測しました。

#### 3.3.1 下流河川環境への影響と対策

天ヶ瀬ダム再開発後には、以下のとおり流況が変化することから、下流河川に生息する生物への影響が考えられます。そこで、生物の生育・生息場の条件として5項目（流速、冠水日数、河床低下、河床材料、水質）について定量的に予測を行い、これらの結果を用いて生物への影響予測を行いました。

##### 【流況の変化】

トンネル式放流設備の増設により放流能力が高まることから、再開発前後での放流頻度は、毎秒 400~700m<sup>3</sup> 規模の放流の発生頻度は今よりも減少し、毎秒 800m<sup>3</sup> 以上の規模の放流の発生頻度は増加します。ただし、放流能力が高まることにより、平常流量に回復するまでの日数は、現況よりも短縮されます。

##### (1) 再開発後の下流河川の流速

準二次元不等流計算を用いて最大放流時の流速の変化について定量的に予測を行いました。

##### ○予測方法

使用モデル：準二次元不等流モデル

河道状況：平成 19 年測量断面

流量条件：再開発前＝毎秒 900m<sup>3</sup>（山科川合流前）

再開発後＝毎秒 1500m<sup>3</sup>（山科川合流前）

##### ○予測結果

白虹橋から喜撰橋の約 2km の区間においては、毎秒 1~2m 程度流速が上がると予測されました。ただし、この区間では、現在でも、出水時にはほとんどの魚類の巡航速度、突進速度\*<sup>6</sup>を超える流速(毎秒 2m 以上)となっています。

また、喜撰橋より下流においては、流速の増加は最大で毎秒 0.4m 程度であり、現況と大きくは変わりません。

\*<sup>6</sup>巡航速度：魚が遊泳する際に長時間続けて出すことのできる速度  
突進速度：瞬間時にだけ出すことのできる最大の速度



(2) 再開発後の下流河川の冠水日数

天ヶ瀬ダム再開発後の運用による河岸の植生の冠水日数について、3.3.2 で示した代表的な4つの区間で定量的に予測を行いました。

○予測方法

河道状況：平成 19 年測量断面

流量条件：再開発前＝毎秒 900m<sup>3</sup>（山科川合流前）

再開発後＝毎秒 1500m<sup>3</sup>（山科川合流前）

河川水位：実績流量データに再開発前後の放流量の差分を加えて再開発前と再開発後の水位を算出（淀川本川の洪水時の背水は考慮しない）

予測期間：平成 17 年～平成 21 年の 5 年間

○予測結果

区間ごとの予測結果を以下に示します。

◆区間Ⅰ ダム直下・峡谷の環境

ダム直下・渓谷の環境における代表的な断面では、21 (EL.m)より上側で新たに 3.2 日/年程度冠水し、19～20(EL.m)では冠水日数が少し減少することになります。

その結果、右岸側のアラカシ群落新たに数日程度冠水します。水際での冠水日数は再開発前後とも概ね同じ冠水日数となっています。

表 3-14 区間Ⅰにおける冠水日数の変化

	再開発前(日/年)	再開発後(日/年)
22～23(EL.m)	0	0.2
21～22(EL.m)	0	3.0
20～21(EL.m)	6.2	4.6
19～20(EL.m)	10.2	6.0

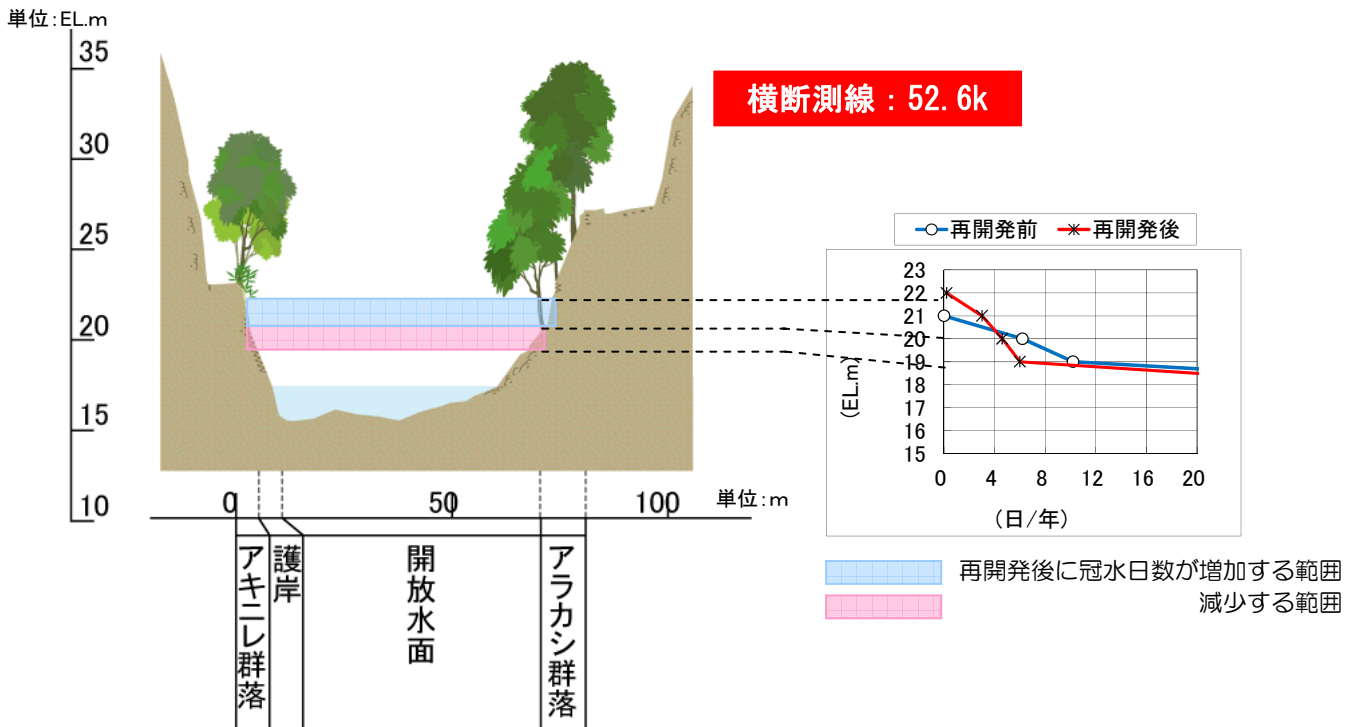


図 3-8 区間Ⅰにおける冠水日数の変化

◆区間Ⅱ 礫質河床及び中州寄州が点在する環境

礫質河床及び中州寄州が点在する環境における代表的な断面では、17(EL.m)より上側で新たに0.2日/年程度冠水し、15~17(EL.m)で冠水日数が1日未満の増加、11~15(EL.m)では冠水日数が少し減少することになります。

その結果、ツルヨシ群落やシナダレスズメガヤ群落、ジャヤナギーアカメヤナギ群落等で構成される中州の冠水日数が減少しています。

表 3-15 区間Ⅱにおける冠水日数の変化

	再開発前(日/年)	再開発後(日/年)
17~18(EL.m)	0	0.2
16~17(EL.m)	0.8	1.4
15~16(EL.m)	2.6	3.2
14~15(EL.m)	6.4	4.2
13~14(EL.m)	8.8	5.4
12~13(EL.m)	21.2	11.6
11~12(EL.m)	49.2	35.8

単位:EL.m

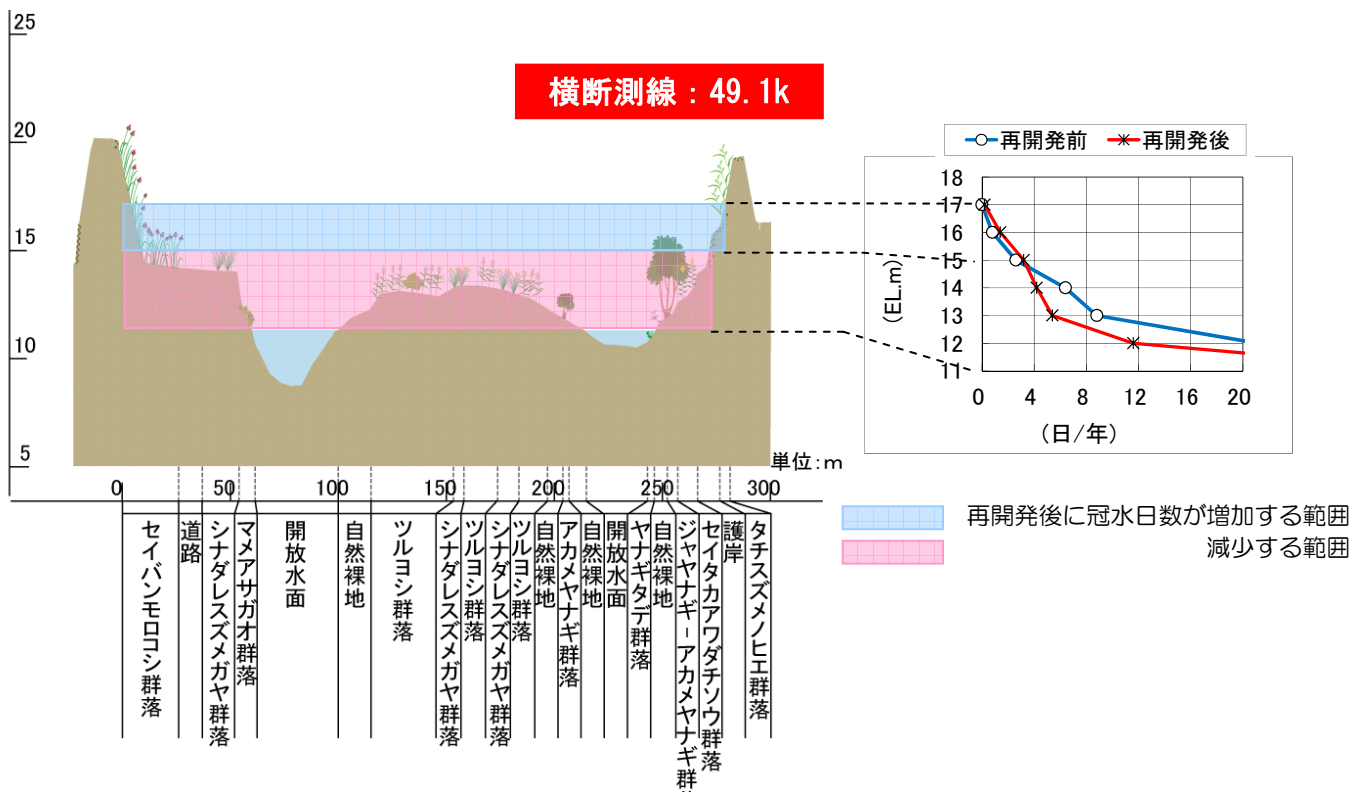


図 3-9 区間Ⅱにおける冠水日数の変化

◆区間Ⅲ 砂州・ヨシ原が分布する環境

砂州・ヨシ原が分布する環境における代表的な断面では、13(EL.m)より上側で新たに0.2日/年程度冠水し、11~12(EL.m)で冠水日数が数日の増加、9~10(EL.m)では冠水日数が少し減少することになります。

その結果、左岸側にあるヨシ原の再開発事業前後の冠水日数が、再開発後にやや多くなっています。

表 3-16 区間Ⅲにおける冠水日数の変化

	再開発前(日/年)	再開発後(日/年)
13~14(EL.m)	0	0.2
12~13(EL.m)	0.4	2.4
11~12(EL.m)	2.2	3.6
10~11(EL.m)	6.2	5.0
9~10(EL.m)	9.0	7.4
8~9(EL.m)	18.6	26.8

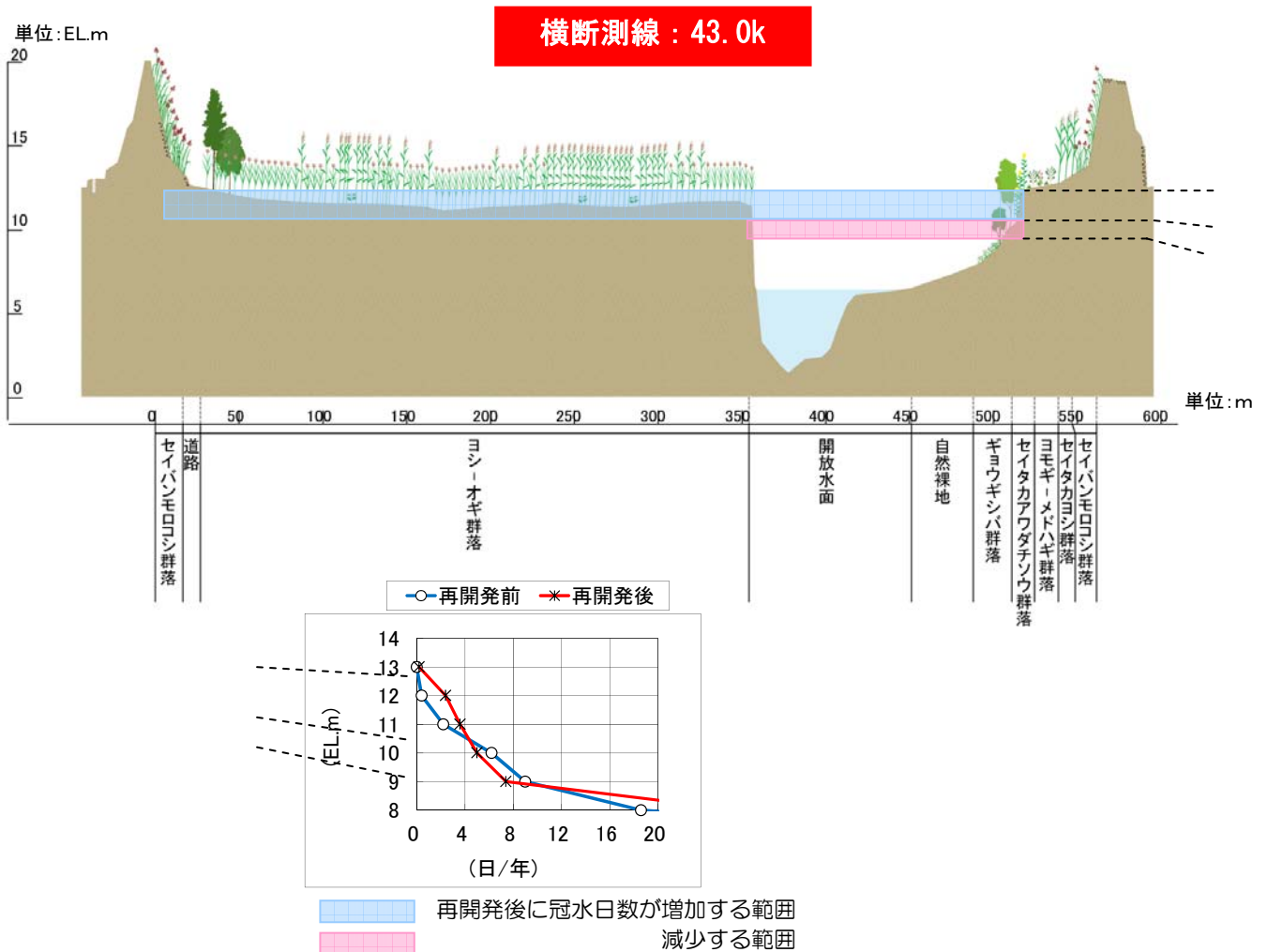


図 3-10 区間Ⅲにおける冠水日数の変化

◆区間Ⅳ 緩いトロ状河川、水制工等の多様な水辺環境

緩いトロ状河川、水制工等の多様な水辺環境における代表的な断面では 10(EL.m)より上側で新たに 0.2 日/年程度冠水し、9~10(EL.m)で冠水日数が数日の増加、7~8(EL.m)では冠水日数が少し減少することになります。

その結果、植生の生育する高さでは冠水日数は変わりません。

表 3-17 区間Ⅳにおける冠水日数の変化

	再開発前(日/年)	再開発後(日/年)
10~11EL.m)	0	0.2
9~10(EL.m)	0.4	3.0
8~9(EL.m)	4.0	4.4
7~8(EL.m)	8.8	6.0

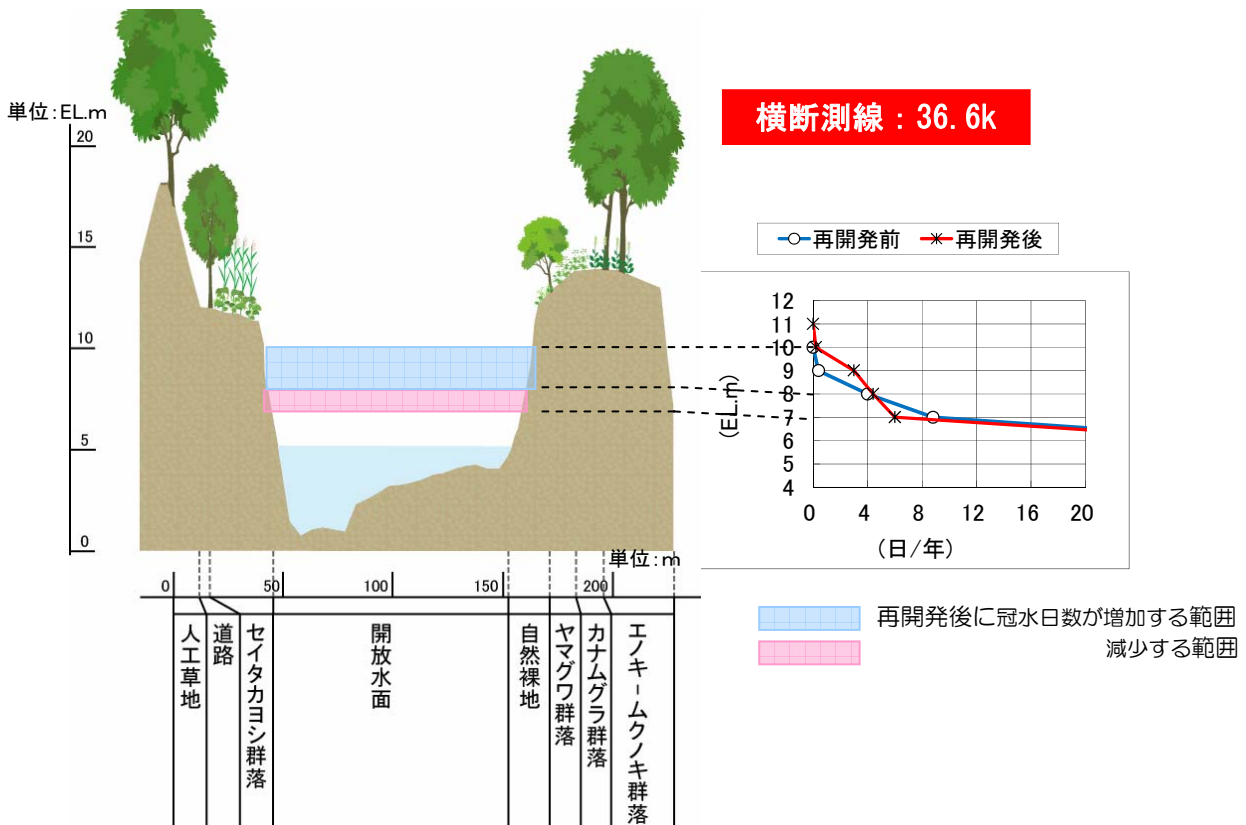


図 3-11 区間Ⅳにおける冠水日数の変化

### (3) 再開発後の下流河川の河床低下

天ヶ瀬ダム再開発事業による放流量の増加に伴う河床低下について、定量的に予測を行いました。

なお、予測は 14 階級にモデル化した粒径の砂礫が再開発後の河道の平均断面において、どの程度変化するを試算したものです。100 年分の出水をシミュレーションで再現しました。

#### ○予測方法

使用モデル：一次元河床変動モデル

河道状況：平成 19 年測量断面（初期条件）

流量条件：平成 8 年～平成 19 年の 12 年間の実績洪水を 9 回繰り返して 100 年間とする。

河床材料：現地調査結果（平成 15 年、平成 18 年、平成 21 年）をもとに設定

供給土砂：ダム下流の支川から流入する土砂を支川の流量に比例させて設定

#### ○予測結果

再開発後の流況変化による河床の平均的な傾向を試算した結果を図 3-12、図 3-13 に示します。天ヶ瀬ダム再開発事業がない場合でも、区間Ⅲ、区間Ⅳでは河床が低下傾向にあると考えられます。

区間Ⅰ（ダム直下・峡谷の環境）～区間Ⅱ（礫質河床及び中州寄州が点在する環境）までの区間では、平均河床高に大きな変化はないと考えられます。

区間Ⅲ（砂州・ヨシ原が分布する環境）～区間Ⅳ（緩いトロ状河川、水制工等の多様な水辺環境）については、天ヶ瀬ダム再開発事業がない場合でも宇治川の河床が低下する傾向にあり、再開発の影響は小さいと考えられます。

ただし、区間Ⅲ（砂州・ヨシ原が分布する環境）のうち宇治川大橋下流付近において、局所的に再開発の影響によりさらに約 1 m 程度の河床低下が生じると考えられます。

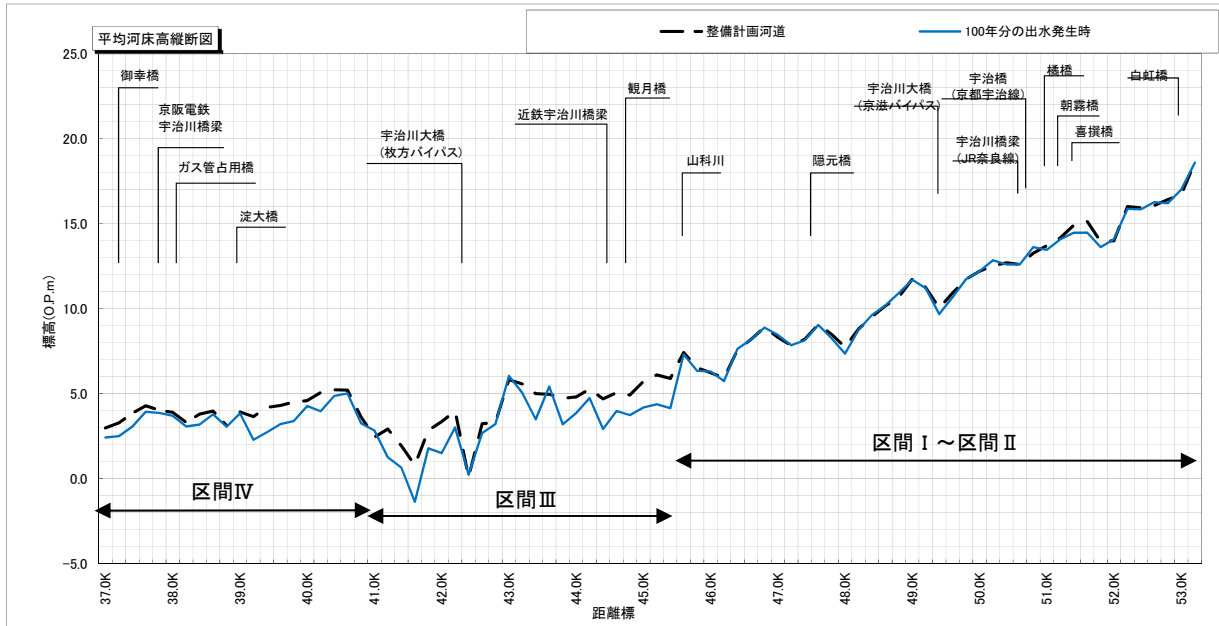


図 3-12 再開発後100年分の出水発生後の平均的な河床変動の予測結果

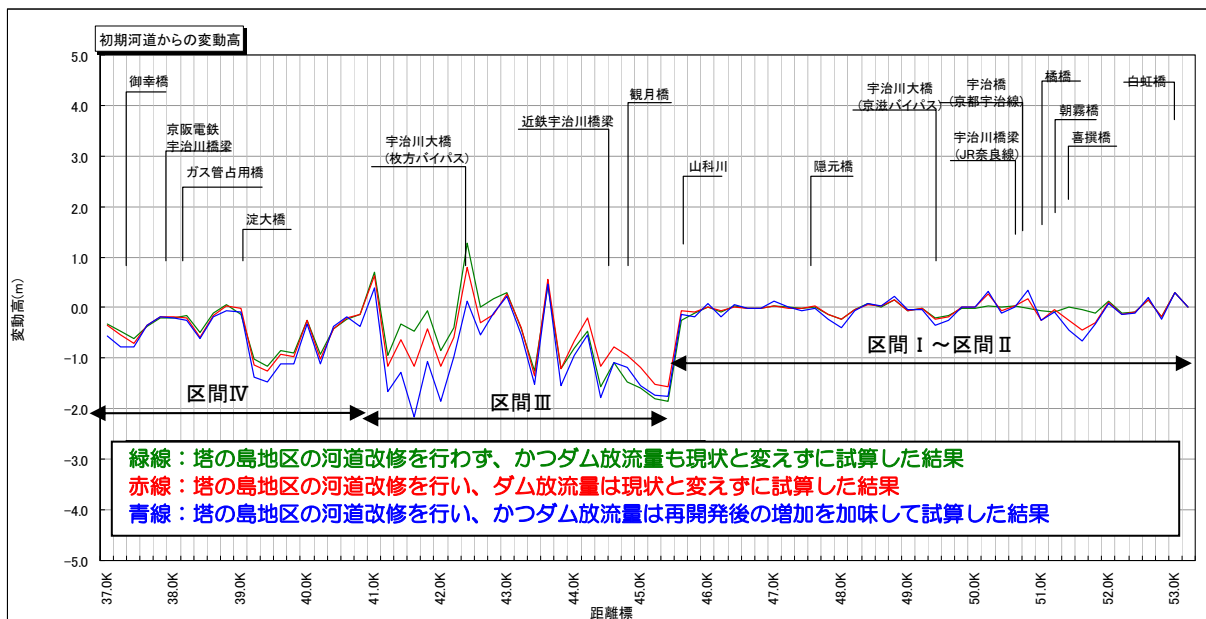


図 3-13 100年分の出水発生後の平均的な河床高の変化量予測結果

(4) 再開発後の下流河川の河床材料

河床低下と同様の条件を用いて、供用後の放流量の変化に伴う河床状況（河床材料）の変化について定量的に予測を行いました。

○予測方法

河床低下の予測と同様の方法

○予測結果

表 3-18 のとおり、いずれの区間においても河床材料の変化は小さいと考えられます。

表 3-18 河床状況（河床材料）の予測結果（100年分の出水発生後）

河川環境類型区分		再開発なし	再開発あり
I	ダム直下・峡谷の環境	主に巨礫～玉石で構成されている。	再開発により粗粒化がわずかに助長されるが、瀬を構成する河床材料はほとんど変化しない。
II	礫質河床及び中州寄州が点在する環境	主に粗礫で構成されている。	再開発ありの方がなしに比べてわずかに砂礫分が残りやすくなる傾向である。
III	砂州・ヨシ原が分布する環境	粗礫～細礫の構成割合が大きい。	再開発なしと比べて変化は小さい。
IV	緩いト口状河川、水制工等の多様な水辺環境	粗礫～細礫の構成割合が大きい。	再開発なしと比べて変化は小さい。

表 3-19 参考：河床状況（河床材料）の区分

区分	名称	粒径区分(mm)
石	巨礫	300mm 以上
	玉石	75mm 以上～300mm 未満
礫	粗礫	20mm 以上～75mm 未満
	中礫	5mm 以上～20mm 未満
	細礫	2mm 以上～5mm 未満
砂	粗砂	0.042mm 以上～2mm 未満
	細砂	0.074mm 以上～0.042mm 未満
ウォッシュロード	シルト	0.005mm 以上～0.074mm 未満

(5) 再開発後の下流河川の水質

天ヶ瀬ダム再開発事業の運用後における水質について、ダム事業における供用時の影響を受けるおそれがある、水温、水の濁り(SS)、富栄養化、溶存酸素量(DO)を対象とした予測を行いました。

水温及び水の濁り(SS)はシミュレーションにより定量的に予測を行いました。

また富栄養化及び溶存酸素量(DO)については、水温と水の濁り(SS)の予測結果に基づき、定性的に予測を行いました。

○予測方法

◆水温、水の濁り(SS)

- ・使用モデル：鉛直二次元水質計算モデル（貯水池内を流下方向、水深方向に分割）  
貯水池内の河床変動計算による微細土砂の巻き上げを考慮
- ・予測期間：平成10年～平成19年の10年間

◆富栄養化、溶存酸素量(DO)

- ・水温、水の濁り(SS)の予測結果に基づき、定性的に予測

○予測結果

表 3-20 に示すとおり、再開発後の運用による水質の変化は小さいと考えられます。

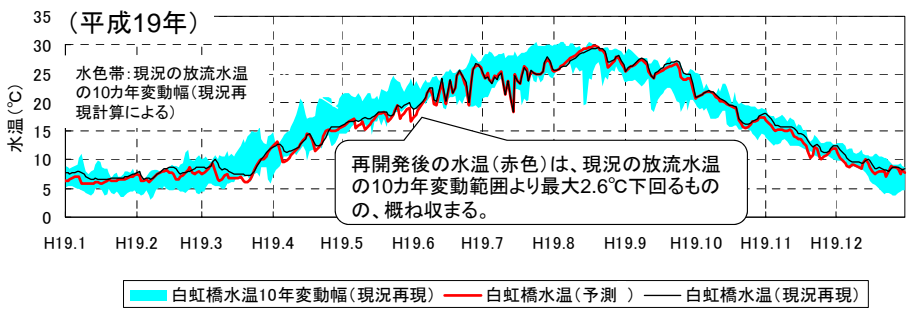
表 3-20 下流河川の水質の予測結果（再開発事業の運用後）

項目	予測評価の結果
水温	下流河川の水温は、現況の水温の10年変動幅の範囲内に概ね収まるため、再開発による水温変化の影響はほとんどないと予測される。
水の濁り(SS)	ダム放流水のSSは、再開発前と比べ出水時の流量増加時に一時的に増加することが予測される。しかし、再開発後のSSの最大値は、再開発前の最大値以下であり、出水後の濁水長期化現象は発生しないと予測される。
富栄養化	表層付近の水温や水温躍層の形成時期は再開発前後で同程度であり藻類が増殖しやすくなる傾向はないと予測される。このため、下流河川の富栄養化に関する水質は変化しないと予測される。
溶存酸素量(DO)	ダムサイト付近の底層に貧酸素領域が形成されているが、トンネル式放流設備の呑口敷高(EL.48.0m)が現状の常用洪水吐の呑口敷高(EL.45.1m)より高くなることを踏まえて、水温のシミュレーションを確認した結果、再開発後の呑口敷高(EL.45.1m)付近の水温の成層状況は、再開発前の呑口敷高(EL.48.0m)と比べて変化は小さく、貧酸素領域形成の状況は変化しないと予測される。 このため、再開発後に貧酸素水塊はほとんど放流されないと予測される。



ダム放流水の水温  
(白虹橋)

H10～19	平均水温	10力年変動幅との最大差
現況	16.6℃	/
予測	16.3℃	



下流河川の水温  
(宇治川御幸橋)

H10～19	平均水温	10力年変動幅との最大差
現況	17.8℃	/
予測	17.8℃	

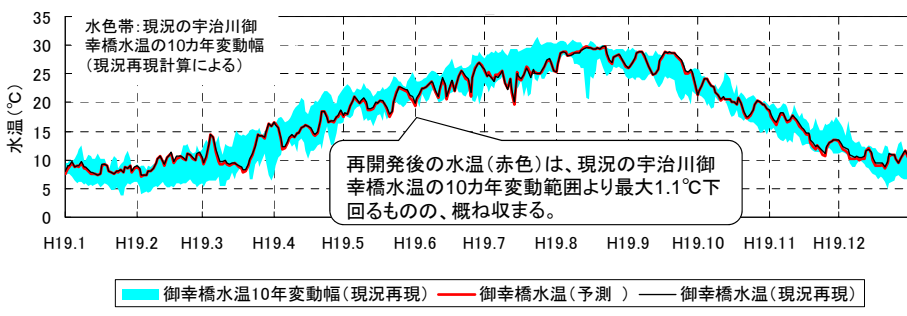
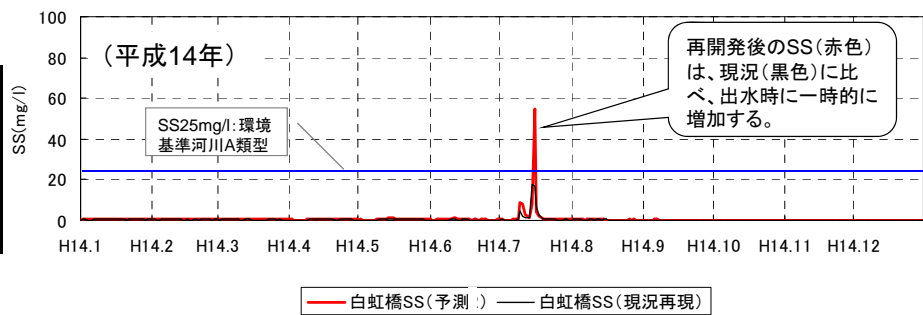


図 3-14 下流河川の水温の予測結果 (再開事業の運用後：H19 の例)

ダム放流水のSS  
(白虹橋)

H10～19 平均値	平均SS	25mg/l 超過日数
現況	0.8 mg/l	0.8日/年
予測	0.9 mg/l	1.1日/年



下流河川の水の濁り (SS)  
(宇治川御幸橋)

H10～19 平均値	平均SS	25mg/l 超過日数
現況	6.1 mg/l	3.4日/年
予測	6.5 mg/l	4.6日/年

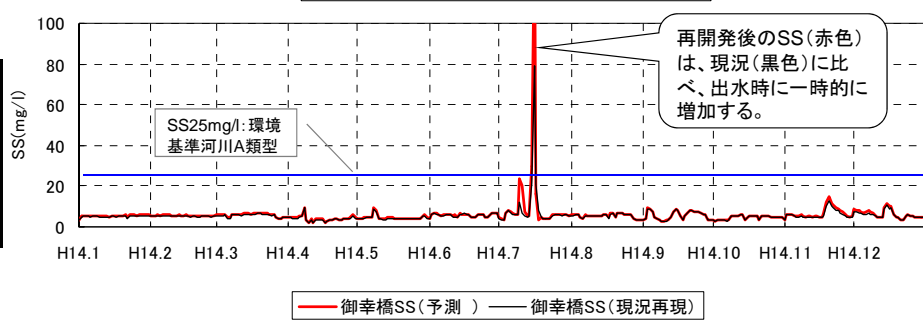


図 3-15 下流河川の水の濁り (SS) の予測結果 (再開事業の運用後：H14 の例)

(6) 再開発後の下流河川の生物

天ヶ瀬ダム再開発後の運用による影響について、生態系の河川域典型性の観点で生物にとって重要な環境及び指標種（重要種を含む）を抽出し、これらを対象に定性的に予測を行いました。

○予測方法

下流河川における生態系を、河川域典型性の観点で類型区分を行い、これらの区分の中で、さらに注目する必要がある特徴的な生態系が形成されている環境を、学識者の指摘を踏まえて抽出し、これらの環境に対する影響を定性的に予測しました。

◆下流河川における環境類型区分（河川域典型性の観点：4区分）

河川域典型性の区分については、3.2.2と同様に4つの環境類型区分を想定しました（p.25参照）。

以下に、下流河川の4つの環境類型区分の中で代表的な箇所について、現況の環境の模式断面図を示します。

区間Ⅰ 砂州・ヨシ原が分布する環境(塔の島付近～天ヶ瀬ダム)

- ・両岸に山地が迫るV字谷地形であり、河川幅も狭く溪谷の様相を呈する。
- ・河床材料は両岸～河床にかけて露出した岩盤のほか、巨礫～大礫が占め、沈み石の割合が多い。
- ・釣りや散策等の人の利用も見られる。

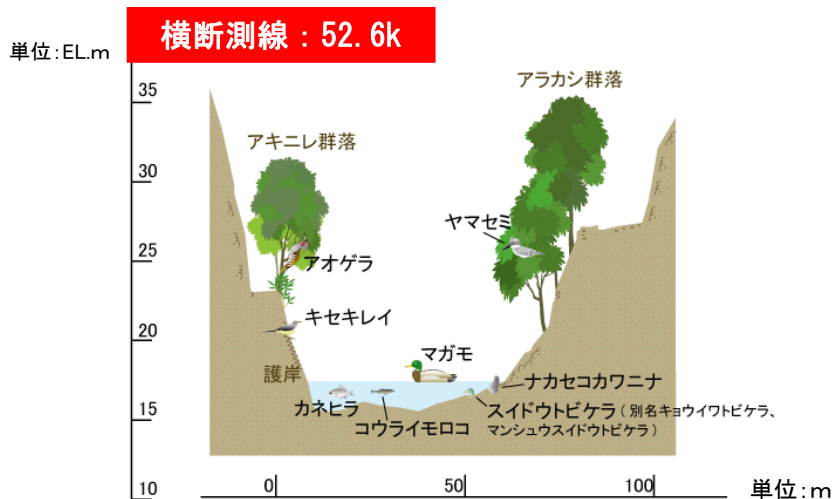
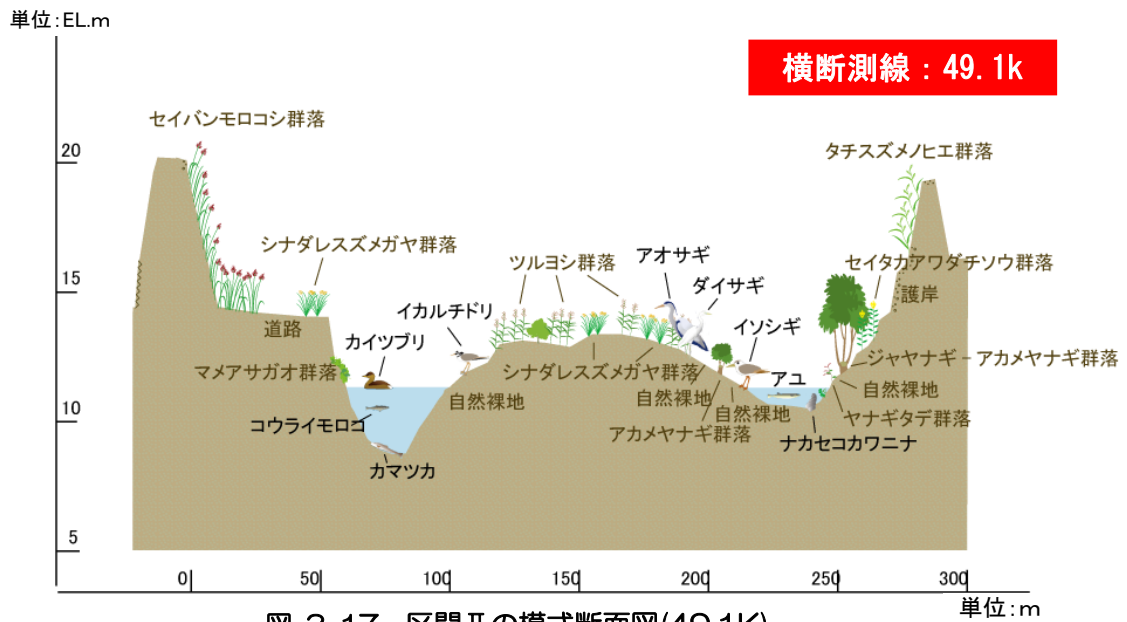


図 3-16 区間Ⅰの模式断面図(52.6K)

**区間Ⅱ 礫質河床及び中州寄州が点在する環境(山科川合流～塔の島付近)**

- ・ 早瀬や平瀬、M型の淵が連続し、中州や寄州が形成されている区間。
- ・ 河床材料は大礫～細礫・砂まで多様な粒径から構成される。
- ・ 中州や寄州は礫河原や草本群落のほか、樹林化が進んだ箇所も存在する。水際にはヤナギ類が生育し、高水敷はススキやカヤ類等の草本群落が広がっている。
- ・ 河道内の樹木については、流下能力確保のため現在伐採が進んでいる。



**区間Ⅲ 砂州・ヨシ原が分布する環境(淀競馬場付近～山科川合流)**

- ・宇治川を代表する向島ヨシ原を含む区間。ヨシを始めオギなどのイネ科植物の草原が広がり、ウシノシッパイ、カサスゲ、ヤガミスゲ、シロネなどの特徴ある随伴種が生育している。
- ・河床材料は大礫～中・細礫の構成割合が高い。
- ・現在もヨシ業者による刈り取り、火入れが行われている。

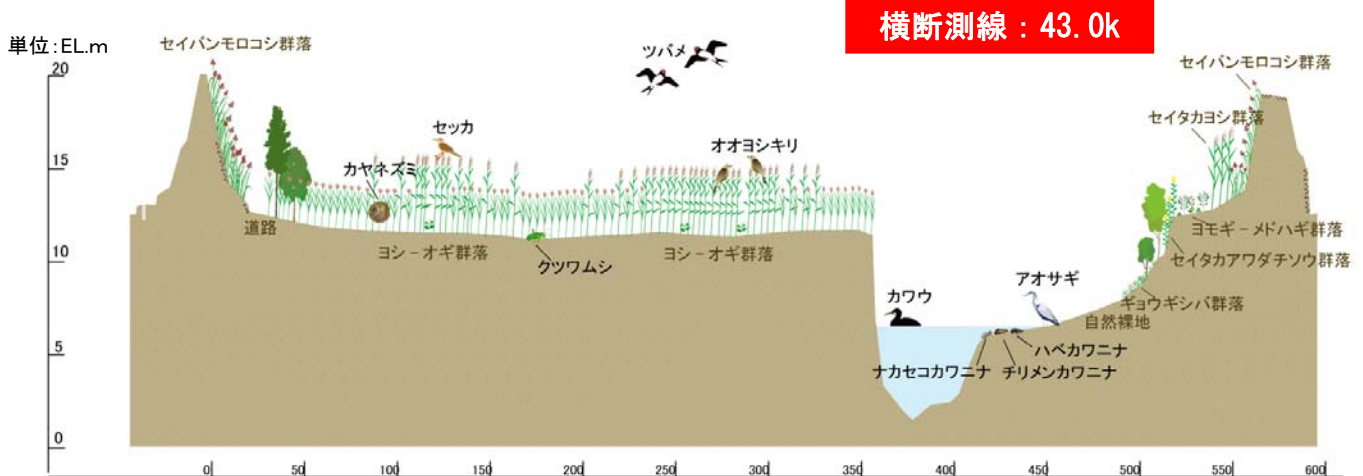


図 3-18 区間Ⅲの模式断面図(43.0K)

単位:m

**区間Ⅳ 緩いトロ状河川、水制工等の多様な水辺環境(三川合流点～淀競馬場付近)**

- ・流れの緩いトロ状区間が連続し、河道は比較的単調である。
- ・河床材料は細礫～砂の構成割合が高い。
- ・40.5k (古川合流点付近)～37k(御幸橋付近)の区間は、高水敷がグラウンド・公園等に利用されているほか、流下能力確保のための樹木伐採により形成されたオギ群落などの草本群落が増えている。
- ・37k(御幸橋付近)～三川合流点の区間は、セイタカヨシ群落、カナムグラ群落、エノキムクノキ群落などが分布する。

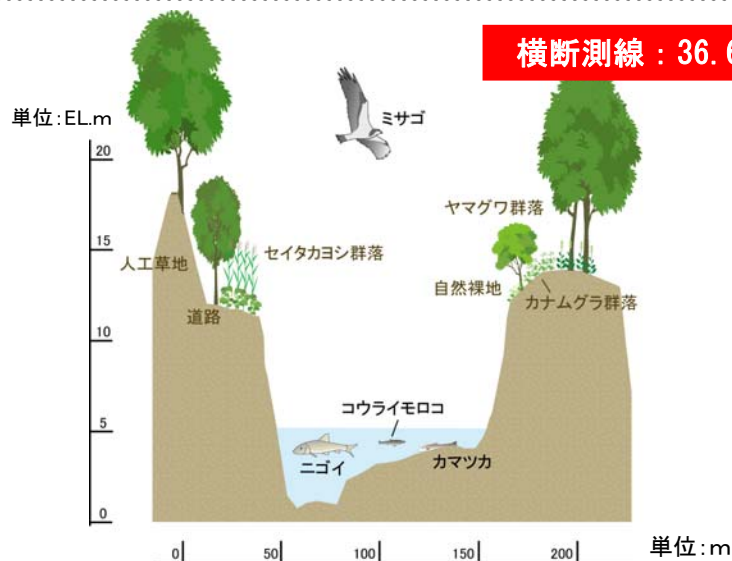


図 3-19 区間Ⅳの模式断面図(36.6K)

◆下流河川における生物にとっての重要な環境の抽出（8箇所）

学識者の指摘を踏まえ、区間Ⅰ～Ⅳの河川域典型性の区分の中でさらに、注目する必要がある特徴的な生態系が形成されている環境（天ヶ瀬ダム下流の宇治川における生物にとって重要な環境）として、以下の8箇所を抽出しました。

表 3-21 重要な環境の位置及び特性

No.	区分	重要な環境	位置	重要な環境の特性	距離標
1	Ⅰ	支川	金井戸谷川	岩盤及び砂礫底を流れる小規模な支川であり湿岩面が存在する。源流性の底生動物や付着藻類が、生息・生育している環境	53.0k
2		渓谷	ダム直下	渓谷であり、瀬が四つ分布する。ヤマセミの営巣地から近く、餌場や生息場として利用している環境	51.7～53.4k
3	Ⅱ	礫質の河床	塔の島	礫質な河床が分布し、ナカセコカワニナが生息している環境	50.9～51.4k
4		中州、寄洲	京滋BP下流	中州、寄洲が多く分布し、砂礫に産卵する鳥類や、細粒な河床に産卵する魚類が生息している環境	48.5～49.2k
5	Ⅲ	ワンド	フリソデワンド	宇治川における数少ないワンドで、砂地を好む魚類や底生動物が生息している環境	44.6～44.8k
6		ヨシ原	向島	淀川上流域の中で最大規模の広大なヨシ原であり、ツバメが塹として利用するなど、カヤネズミ等が生息しやすい環境。右岸には水制があり、砂地を好む魚類が生息している環境	42.0～43.8k
7	Ⅳ	多様な水辺環境	淀競馬場付近	水制工による堆砂により、多様な水辺環境が形成されており、砂地を好む魚類や、湿性植物が生息・生育している環境	39～41k
8		トロ、高茎草地と高木モザイク	三川合流	水深のあるトロがあり、河川敷には高茎草地の中に高木が点在し、ホオジロやカヤネズミ等が生息している環境	34.6～37.2k

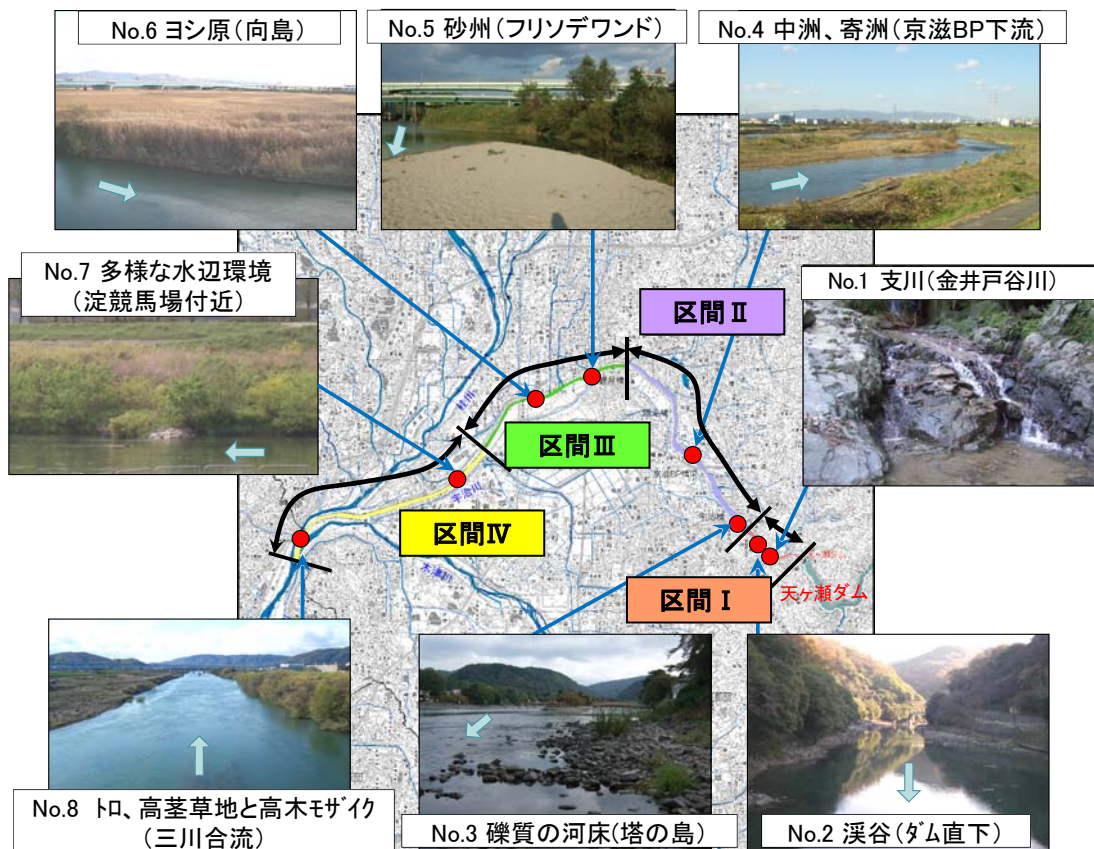


図 3-20 下流河川における重要な環境の位置及び写真

### ◆重要な環境における指標種の選定

重要な環境の指標種として、それぞれの環境に対する依存度が高い種、地域の環境や文化を代表する種を表 3-22 のとおり抽出しました。

表 3-22 選定した指標種とその選定理由

No.	重要な環境	指標種	指標種の選定理由
1	支川 (金井戸谷川)	源流性の底生動物	岩盤の滴り部などの源流的な環境に生息する底生動物。学識者による指摘。
		タンスイベニマダラ	滝の壁など豊富かつ清浄な水が流れる場所に生育する付着藻類。環境省：準絶滅危惧種。
2	渓谷 (ダム直下)	ヤマセミ	渓谷的環境に生息し、地元において注目されている鳥類。京都府：絶滅危惧種等。
		ナカセコカワニナ	渓谷的環境に生息する貴重性の高い底生動物。環境省：絶滅危惧ⅠA類等。
		カワヒバリガイ	転石等に付着する底生動物であり、特定外来生物。
		スイドウトビケラ(別名キョウイトビケラ、マンシュウスイドウトビケラ)	琵琶湖からの流出河川に限定して生息する底生動物。京都府：絶滅危惧種。
3	礫質の河床(塔の島)	ナカセコカワニナ	渓谷的環境に生息する貴重性の高い底生動物。環境省：絶滅危惧ⅠA類等。
		スイドウトビケラ(別名キョウイトビケラ、マンシュウスイドウトビケラ)	琵琶湖からの流出河川に限定して生息する底生動物。京都府：絶滅危惧種。
4	中州・寄州 (京滋BP下流)	イカルチドリ	礫質の中州周辺で採食・繁殖する代表的な鳥類。京都府：絶滅危惧種等。
		オイカワ	一年を通して典型的に生息する魚類。また宇治川は、オイカワが大きく成長する川として知られている。冬に美味となるオイカワ(シラハエ・寒バエ)を食べる食文化が京都にある。
		アユ	砂礫に産卵する、内水面における最も重要な漁獲対象種。釣りの対象種として地元が注目している魚類。
5	ワンド (フリソデワンド)	カネヒラ	砂泥底に生息する二枚貝類に産卵する魚類。学識者による指定。京都府：絶滅危惧種。
		アユモドキ	日本で数カ所にしか分布しない魚類であり、国の天然記念物・国内希少野生動物種等。学識者による指定。
		スジシマドジョウ中型種	砂底に依存して生息する魚類。環境省：絶滅危惧Ⅱ類等。
		イボカワニナ	砂地を好み、宇治川ではフリソデワンドでのみ確認されている底生動物。学識者による指定。環境省：準絶滅危惧種等。
6	ヨシ原 (向島)	カヤネズミ	繁殖に際し、ススキ・チガヤ等イネ科草本に強く依存する哺乳類。京都府：準絶滅危惧種等。
		ハタネズミ	河川敷など草原的な環境を好み草本を主な餌とする哺乳類。学識者の指摘により選定。
		キツネ	ヨシ原に生息する。学識者の指摘により選定。
		ツバメ	向島のヨシ原において約3.5万羽の壱を形成し、地元から注目されている鳥類。
		オオヨシキリ	繁殖に際し、ヨシ原に強く依存する鳥類。近畿：準絶滅危惧種(繁殖)等。
		セッカ	繁殖に際しチガヤ・ススキ等イネ科草本に強く依存する鳥類。大阪府：準絶滅危惧種。
		スジシマドジョウ中型種	砂底に依存して生息する魚類。環境省：絶滅危惧種Ⅱ類等。
		スゴモロコ、コウライモロコ	琵琶湖起源の魚類であり、砂地を産卵場にする。学識者の指摘により選定。
7	多様な水辺環境 (淀競馬場付近)	ヨシ	向島において京都盆地最大のヨシ原を構成する植物。
		ゼゼラ(ヨドセセラ)	砂泥底に生息し、一時的に生じる不安定な水域で繁殖する魚類。学識者による指定。京都府：絶滅危惧種等
		スジシマドジョウ中型種	砂底に生息する魚類。学識者の指摘による選定。環境省：絶滅危惧種Ⅱ類等。
		ミズユキノシタ	湿地等に生育する植物。学識者の指摘による選定。京都：準絶滅危惧種。
		カワヂシャ	湿地等に生育する植物。学識者の指摘による選定。近畿：準絶滅危惧種等。
8	トロ、高茎草地と高木モザイク (三川合流)	ウシノシッペイ	湿地等に生育する植物。学識者の指摘による選定。京都：準絶滅危惧種。
		カヤネズミ	繁殖に際し、ススキ・チガヤ等イネ科草本に強く依存する哺乳類。京都府：準絶滅危惧種等。
		ハタネズミ	河川敷など草原的な環境を好み草本を主な餌とする哺乳類。学識者の指摘により選定。
		カモ類(越冬期)	植生に囲まれた広い水面に鳥類のカモ類が集団越冬地を形成し、探鳥地にも選定されている。近畿：準絶滅危惧(越冬)等。
		ホオジロ	生息・繁殖に際して高茎草地及び高木のモザイク状の環境に依存する鳥類。

## ○予測結果

直接改変を受ける区域は支川(金井戸谷川)及び溪谷(ダム直下)の一部の範囲内に限られるほか、水質は再開発後においても変化は小さいと考えられます。

また、河床状況(河床材料)については、再開発後において溪谷(ダム直下)～礫質の河床において若干の粗粒化が考えられますが、全般的には影響は小さく、流速の増加や冠水日数の増加により河川環境のかく乱が増えれば、礫河原が維持されやすくなるというプラス面の効果も考えられます。

これらの生育・生息場の変化を条件として、各箇所の生育・生息場の変化と指標種の変化を以下のとおり予測しました(表 3-23)。

いずれの箇所でも事業による影響は小さいと考えられますが、予測結果には不確実性があることや、天ヶ瀬ダム再開発事業がない場合においても宇治川が変化していることが課題としてあげられます。

このため、環境への配慮事項として、引き続きモニタリング調査を行い、天ヶ瀬ダム再開発事業前後の河道の変化や河床材料の変化及び生物の生息状況を確認します。

表 3-23 (1) 下流河川における重要な環境への影響予測結果(運用による影響: 1/2)

No.	重要な環境	生育・生息場の変化	指標種への影響	
1	支川 (金井戸谷川)	・トンネル式放流設備吐口部の工事により源流的環境(湿岩面)が改変される。	源流性の底生動物、タンスイベニマダラ(藻類)	再開発に伴う直接改変により、源流性の底生動物及びタンスイベニマダラの生息・生育環境が減少する。
2	溪谷 (ダム直下)	・計画最大放流量発生時の流速が1～2m/s上昇する。 ・陸域で冠水日数が変化する。 ・河床材料が再開発無しに比べ若干粗粒化する。	ヤマセミ(鳥類)	・流速変化により、出水時には一時的に餌となる魚類が減少するものの、平常流量に回復した後に再び魚類が戻ってくると予測される。 ・陸域の冠水日数が変化するが、営巣地は離れており生息環境は維持される。
			【水域】 ナカセコカワニナ(貝類)	・最大放流時の流速は上昇するが、水際部は流速が緩い箇所も局部的に存在することから、ナカセコカワニナの生息環境は維持される。 ・ナカセコカワニナが生息する粗礫以上の河床材料は、再開発の有無でほとんど変わらない。
			【水域】 カワヒバリガイ(貝類)、スイドウトビケラ(別名キョウイワトビケラ、マンシュウスイドウトビケラ)(底生動物)	・特定外来生物のカワヒバリガイの生態は不明な点も多く、環境変化により個体数が増加する可能性も考えられる。 ・スイドウトビケラについては、流速の変化により流下物の増加、シルトや粘土の堆積により、網や生息餌等に影響する可能性がある。 ・スイドウトビケラが生息する粗礫～玉石の河床材料は、再開発の有無でほとんど変わらない。
3	礫質の河床 (塔の島)	・河床材料が再開発無しに比べ若干粗粒化する。	ナカセコカワニナ(貝類) スイドウトビケラ(底生動物)	・ナカセコカワニナが生息する粗礫以上の河床材料は、再開発の有無でほとんど変わらない。
4	中州・寄州 (京滋 BP 下流)	・一次元河床変動計算結果では水生生物の生息場に大きな変化はないと予測されている。 ・中州の冠水日数が減少する。	【陸域】 イカルチドリ(鳥類)	・イカルチドリが営巣する礫質の中州には、植生の大規模な繁茂はなく、営巣環境に大きな変化はないことから、イカルチドリの生息に必要な河原環境は維持される。
			【水域】 オイカワ、アユ(魚類)	・一次元河床変動計算結果では再開発の影響は小さいと予測されるが、中州付近の流況には局所的な要因が関係すると考えられるため、河床変動予測モデルの精度向上を図り、再予測を実施する。

表 3-23 (2) 下流河川における重要な環境への影響予測結果 (運用による影響: 2/2)

No.	重要な環境	生育・生息場の変化	指標種への影響	
5	ワンド (フリソデワンド)	・一次元河床変動計算結果では水生生物の生息場に大きな変化はないと予測されている。	カネヒラ、スジマドジョウ中型種、イボカワニナ、アユモドキ(魚類)	・一次元河床変動計算結果では再開発の影響は小さいと予測されるが、ワンドの存在は局所的な要因が関係すると考えられるため、予測モデルの精度向上を図り、再予測を実施する。
6	ヨシ原 (向島)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一次元河床変動計算結果では水域では河床が 1.0m 程度低下すると予測されている。</li> <li>・このため、高水敷において、側方侵食が発生する可能性がある。</li> <li>・陸域ではヨシ原の冠水日数はやや多くなる。</li> <li>・ヨシ原の冠水日数が変化するため、ヨシ原を構成する河床材料が変化する可能性がある。</li> </ul>	<b>【陸域】</b> ヨシ(植物)、ツバメ、オオヨシキリ、セッカ(鳥類)、カヤネズミ、ハタネズミ、キツネ(哺乳類)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河床低下により発生する左岸側高水敷の側方侵食により、ヨシ原の生育環境が減少する可能性がある。</li> <li>・また、冠水日数が多くなり、ヨシ原の乾燥化が緩和する可能性がある。</li> <li>・ヨシ原の冠水日数の変化や粒径変化により、ヨシ、ツバメ、オオヨシキリ、セッカ、カヤネズミ、ハタネズミ、キツネの分布範囲が変化する可能性がある。</li> <li>・しかし、この現象には局所的な要因が関係すると考えられるため、河床変動予測モデルの精度向上を図り、再予測を実施する。</li> </ul>
			<b>【水域】</b> スジマドジョウ中型種、スゴモロコ、コウライモロコ(魚類)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河床低下によりスジマドジョウ中型種の生息環境である右岸側水制工付近の砂や砂泥が変化する可能性がある。</li> <li>・しかし、この現象には局所的な要因が関係すると考えられるため、河床変動予測モデルの精度向上を図り、再予測を実施する。</li> </ul>
7	多様な水辺環境 (淀競馬場付近)	・水際の冠水日数が変化する。	<b>【陸域】</b> カワヂシャ、ウシノシッペイ、ミズユキノシタ(植物)	・水際の冠水日数が多くなり、むしろ乾燥化が緩和する可能性がある。
			<b>【水域】</b> ゼゼラ(ヨドゼゼラ)、スジマドジョウ中型種(魚類)	・水域の生物の生息環境は維持される。
8	トロ、高茎草地と高木モザイク (三川合流)	・水際の冠水日数が変化する。	<b>【陸域】</b> ホオジロ(鳥類)、カヤネズミ(哺乳類)	再開発後は、出水時にこれまで冠水しなかった範囲が冠水するが、新たに冠水する範囲は局所的であり、草本植生へ大きな影響を及ぼす変化ではないことから、ホオジロ及びカヤネズミの生息環境は維持される。
			<b>【水域】</b> 越冬期のカモ類(鳥類)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水際の冠水日数が変化するが、越冬期のカモ類の休息環境は維持される。</li> <li>また、水質や流速は変化せず、越冬期のカモ類の餌となる水草や魚類は維持される。</li> </ul>

### ○環境保全措置

トンネル式放流設備の吐口部の工事に際しては、環境保全措置として金井戸谷川の環境の改変が最小限となる工法を採用することにより、環境影響の低減を図ります。

下流河川の環境変化については、今後さらに詳細の予測検討を実施するとともに適切なモニタリング調査計画を策定し、再開発事業後の河道の変化や河床材料の変化及び生物の生息状況等の調査を実施し、必要に応じて学識者の指導及び助言を得ながら環境保全措置を講じます。



### 3.3.2 再開発後のトンネル式放流設備の運用による低周波音（周辺環境）

トンネル式放流設備及び既設コンジットからの放流に伴い発生する低周波音について、以下の方法により定量的に予測を行いました。

#### ○予測方法

- ・ 予測対象時期  
トンネル式放流設備及び既設コンジットの両方で最大放流を行う時期
- ・ 予測方法  
現地調査または模型実験により施設ごとに算出した音響パワーレベルから、音の理論伝搬式により予測地点の低周波音を計算し、エネルギー的に合成する方法

#### ○予測結果

トンネル式放流設備の運用に伴い発生する低周波音の予測結果は、以下に示すとおりです。放流設備の運用による低周波音は、いずれの集落においても環境省の参照値とほぼ同じか上回ると考えられます。

表 3-24 低周波音予測結果

予測項目	予測地点	予測結果	環境省の参照値
再開発後のトンネル式放流設備の供用に 伴い発生する低周波音	白川集落	91dB	92dB
	宇治集落	97dB	
	志津川集落	92dB	



図 3-21 低周波音に係る予測地点

#### ○環境保全措置

トンネル式放流設備の運用に伴い発生する低周波音の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じます。

- ・ 既設コンジットとトンネル式放流設備からの放流量の配分の適切な管理・運用
- ・ 既設コンジットからの放流操作方法等の工夫
- ・ 低周波音の発生を低減する対策の実施

### 3.4 環境保全の取り組み

#### 3.4.1 環境保全措置及び環境への配慮事項

前述の環境影響の予測結果を基に、以下の環境保全措置及び環境への配慮を行うこととしました。

表 3-25 実施する環境保全措置及び環境への配慮事項

区分	環境保全措置等	実施内容
環境保全措置	金井戸谷川の環境保全	トンネル式放流設備吐口部が位置する金井戸谷川周辺の貴重な底生動物が生息する源流的な環境（湿岩面）に配慮した工法とします。
	直接改変部に生育する貴重植物の移植	直接改変部に生育する植物の重要種2種について移植作業を実施しました。
	地下水位低下の影響を低減する対策の実施	トンネル式放流設備の工事は、グラウチング等の遮水性の高い工法を採用し、地下水位低下の影響を低減します。
	動物及び植物の環境保全措置実施後の経過観察	工事の実施前後及び実施期間には、学識者の指導及び助言を得ながら、動植物の生息・生育状況のモニタリング調査を行います。直接改変部を対象に、環境保全措置の実施後の経過観察を行います。
	低周波音の発生を低減する対策の実施	既設コンジットとトンネル式放流設備からの放流量の配分の適切な管理・運用、既設コンジットの放流方法の工夫、低周波音の発生を低減する対策を実施します。
	動物及び植物の生息・生育状況の監視	工事の実施前、実施期間中及び供用開始後には、学識者の指導及び助言を得ながら、動植物の生息・生育状況のモニタリング調査を実施します。 宇治川ではこれまでも河床低下及び河床粗粒化が発生しています。天ヶ瀬ダム再開発事業による影響は小さいと予測していますが、様々な要因による土砂移動の変化により河床低下及び河床粗粒化が今後も発生する可能性があります。また、流況の変化以外に下流河川の河床掘削の影響が総合的に発生すると考えられます。 このため、河床低下及び河床粗粒化については、新たな知見の情報収集等を行い予測計算の精度向上に努め、河道状況のモニタリング調査を実施し、学識者・地元の意見を踏まえながら、土砂動態の応答について関連委員会との連携により検討を進めます。
環境への配慮	工事中の騒音・振動	低騒音型及び低振動型建設機械の採用、低騒音工法・低振動工法の採用、建設機械の集中的な稼働の回避、工事用車両の走行台数の平準化などの措置を講じます。
	特定外来生物	特定外来生物であるアゼチウリ等が直接改変区域で確認されていることから、事業実施の際にはその扱いに十分留意します。
	工事中の水質（貯水池内）	トンネル流入部の仮設工事の際は濁水防止膜を設置して濁水流出対策を実施します。工事中もダム運用ルールを変更せず、工事のために貯水位を低下させない対策を実施します。また、工事実施前、工事中に学識者の指導、助言のもとダム貯水池における水質監視を実施します。
	工事中の水質（下流河川）	トンネル流入部はシルトフェンスを設置して濁水流入対策を実施するほか、トンネルからの濁水発生対策として仮締め切り堤、濁水処理設備の導入を計画します。また工事実施前、工事中に学識者の指導、助言のもと下流河川における水質監視を実施します。

### 3.4.2 その他の配慮事項

前ページで示した環境保全措置以外にも、良好な環境を維持するため、以下に配慮した工事及び運用を行います。

- ・ **重要な種等の生息地や生育地への不要な立ち入り等の防止**

重要な種等の確認地点周辺への立ち入りや改変をできるだけ抑えることで、生育環境の改変をできるだけ抑制します。

- ・ **植生伐採に対する配慮**

森林を伐採する際には、現存植生の伐採区域を最小限にとどめ、必要以上の伐採は行いません。また、伐採は計画的、段階的に実施し、急激な環境変化による影響を低減します。

- ・ **在来種による植生の回復**

事業実施による裸地部については、在来種を用いた緑化を行い、動植物の生息・生育環境の回復を図ります。

- ・ **宇治市名木百選への配慮**

宇治市名木百選に選定されているエノキ、モミ及びイロハカエデ(群生)は直接改変区域付近等で確認されていることから、事業実施の際にはその改変をできるだけ抑制します。

- ・ **コイ・フナ類の逃げ遅れに配慮した放流操作**

産卵期(3月末～6月)のコイ・フナ類は、増水をきっかけにして、水際に移動し植生等に産卵する生態をもっています。そのため、放流量の急激な変化は、逃げ遅れを引き起こす可能性があります。これまでも産卵期(3月末～6月)のコイ・フナ類の逃げ遅れに配慮し、出水時の放流から平常流量に戻す際、出水時の放流から平常流量に戻す操作の際、放流パターンを緩やかになるように調節した操作を行っており、再開後も、同様に配慮した放流操作を行います。

- ・ **降下ばいじん飛散の低減**

必要に応じて散水を実施するほか、建設機械の集中的な稼働の回避、排出ガス対策型建設機械の採用、工事区域の出口において工事用車両のタイヤに付着した泥を落とすなどにより、降下ばいじんの飛散を低減します。

○近畿地方整備局、琵琶湖河川事務所、淀川河川事務所、淀川ダム統合管理事務所の宇治川に関連する事務所が連携し、天ヶ瀬ダム再開事業の影響を含む宇治川の長期的な変化に対するモニタリング調査を行い、河川環境の保全に努めます。

巻末資料（動物、植物、生態系の調査手法及び調査時期）

【動物】

調査項目		調査手法	現地調査時期等
哺乳類相		目撃法・フィールドサイン法・トラップ法・コウモリ夜間調査	調査期間：平成 2～3、6～8、12～13、15、17、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
鳥類	鳥類相	ラインセンサス法・定点観察・巣穴調査（ヤマセミ・カワセミ）等	調査期間：平成 2～4、7、9～10、13～15、18、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
	重要な種	定点観察	調査期間：平成 22 年度 調査時期：夏季
爬虫類及び両生類相		目撃法・フィールドサイン法・トラップ法・捕獲確認	調査期間：平成 3、6～8、12～13、15、17、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
魚類相		目視観察・捕獲調査・潜水調査・産卵床調査	調査期間：平成 2～4、6～7、9、11、13～17、19～20 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
陸上昆虫類相		任意採取法・ライトトラップ法・ベイトトラップ法等	調査期間：平成 3、7、11～12、15～17、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
底生動物相		定量採集・定性採集・目視確認・潜水観察等	調査期間：平成 2～4、6～7、9、11、13～20、21 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季

【植物】

調査項目		調査手法	現地調査時期等
植物相		現地を踏査し、確認した種をすべて記録	調査期間：平成 3～5、7～10、14～15、21、23 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
重要な種		現地を踏査し、確認した重要な種をすべて記録	調査期間：平成 22、23 年度 調査時期：夏季
植生調査		植生分布調査・群落組成調査・植生断面調査	調査期間：平成 3、5、7、9～10、14～15、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
付着藻類調査		定量採集	調査期間：平成 2～3、15、20 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季

【生態系（典型性[河川域]）】

調査項目		調査手法	現地調査時期等
河床材料		試料採集・面格子試料採集	調査期間：平成 15、21 年度 調査時期：秋季、冬季
哺乳類相		目撃法・フィールドサイン法・トラップ法	調査期間：平成 2～3、6、8、13、15、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
鳥類相		ラインセンサス法・定点観察・巣穴調査（ヤマセミ・カワセミ）等	調査期間：平成 2～4、7、9、13～15、18、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
爬虫類・両生類相		目撃法・フィールドサイン法・トラップ法・捕獲確認	調査期間：平成 3、6～8、13、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
魚類相		目視観察・捕獲調査・潜水調査・産卵床調査	調査期間：平成 2～4、6～7、9、11、13～17、19～20 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
陸上昆虫類相		任意採取法・ライトトラップ法・ベイトトラップ法等	調査期間：平成 3、7、11～12、15～17、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
底生動物相		定量採集・定性採集・目視確認・潜水観察等	調査期間：平成 2～4、6～7、9、11、13～21 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
植物相		現地踏査	調査期間：平成 3～5、7～10、14～15、21～22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季
植生調査		植生分布調査・群落組成調査・植生断面調査	調査期間：平成 3、5、7、9～10、14～15、22 年度 調査時期：春季、夏季、秋季、冬季