

淀川水系流域委員会  
第31回淀川部会 (H17.9.13)  
審議資料1-3

淀川水系流域委員会  
第42回委員会 (H17.7.21)  
審議資料1-6-3

河川管理者提供資料

淀川水系流域委員会  
第42回委員会 (H17.7.21)  
審議資料1-6-3

# 天ヶ瀬ダム再開発の調査検討 (とりまとめ)

平成 17 年 7 月 21 日

国土交通省 近畿地方整備局

## 1. 従来計画

(1)天ヶ瀬ダム再開発は、淀川、宇治川の洪水調節、琵琶湖沿岸の浸水被害の軽減、京都府の新規利水の確保を主たる目的として計画されています。

天ヶ瀬ダム再開発事業は、宇治川、淀川の洪水調節、水道水の確保、発電といった複数の用途を持った多目的ダムである既設天ヶ瀬ダムの各種機能向上を目的として、平成元年より事業を進めています。

## 2. 基礎案での記述

(1)基礎案では、淀川、宇治川の洪水調節、琵琶湖沿岸の浸水被害の軽減、琵琶湖の環境の改善に効果があるとしています。

(2)必要な調査検討として、以下の項目を挙げています。

- 1) 琵琶湖沿岸の浸水被害の軽減のため、「水害に強い地域づくり協議会（仮称）」を設置し、土地利用誘導等の諸施策について検討する。
- 2) 天ヶ瀬ダム放流能力増大方策として既存施設を活用した放流方法の検討を行う。
- 3) 放流方法の変更に伴う環境への影響についての調査検討を行う。
- 4) 貯水池運用の変更に伴う環境等の諸調査を行う。
- 5) 天ヶ瀬ダム再開発を含む瀬田川の流下能力増強による、琵琶湖における生物の生息・生育環境を保全・再生するための琵琶湖の水位操作について、検討を行う。
- 6) 土砂移動の連続性を確保する方策の検討を行う。
- 7) 利水について、水需要の精査確認を行う。

## 3. 調査検討のこれまでの成果

### (1)治水

現在の河川整備状況では、宇治川及び淀川の水害の危険性を増大させるおそれがあるため、淀川洪水時及び天ヶ瀬ダム洪水調節時における瀬田川洗堰の全閉ルールは当面継続せざるを得ません。

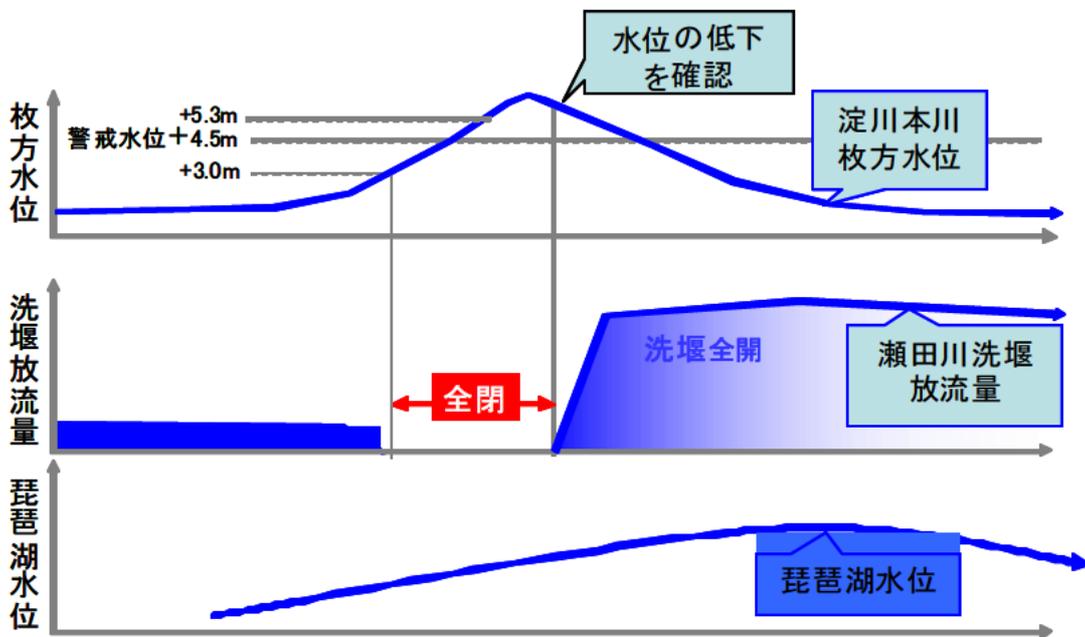
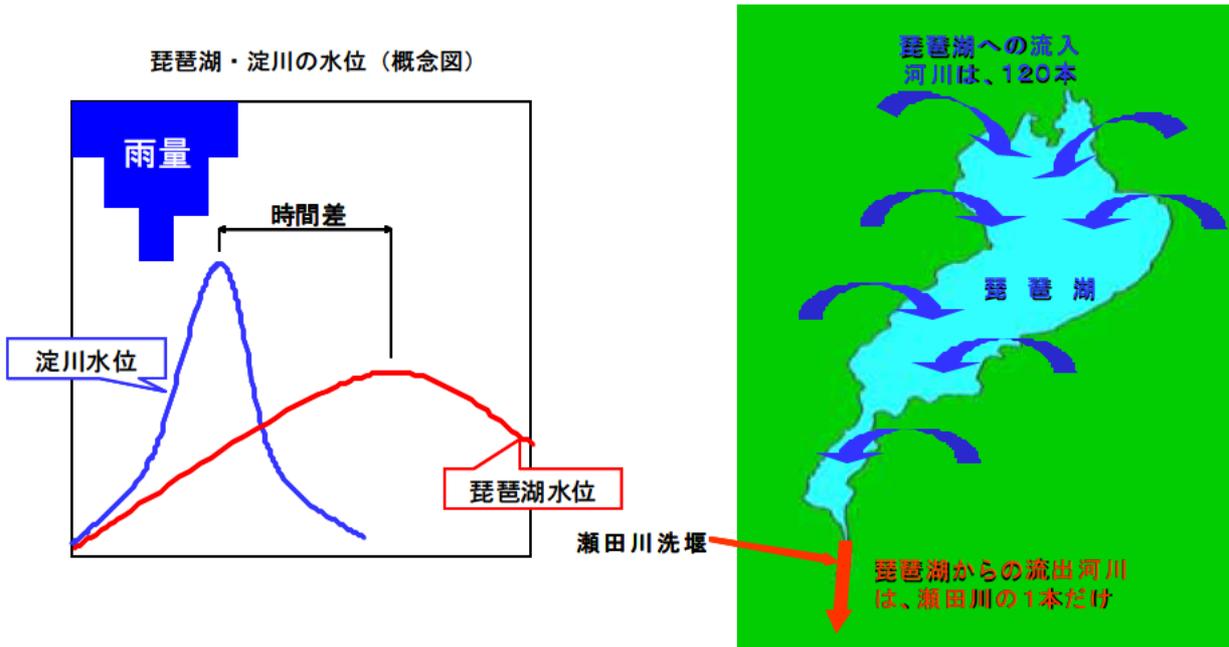
#### 淀川水系の洪水防御と瀬田川洗堰

淀川水系では先ず、木津川、桂川、宇治川等の流量の増大によって、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水位のピークを迎えます。このような洪水時の特性を活かし、宇治川及び淀川の破堤危険性が高い現状から、下流部が危険な時は下流の洪水防御のため、瀬田川洗堰からの放流を制限もしくは全閉することが、明治時代における淀川改良工事以来踏襲させてきたやむを得ない基本的な考え方です。

◇琵琶湖洪水

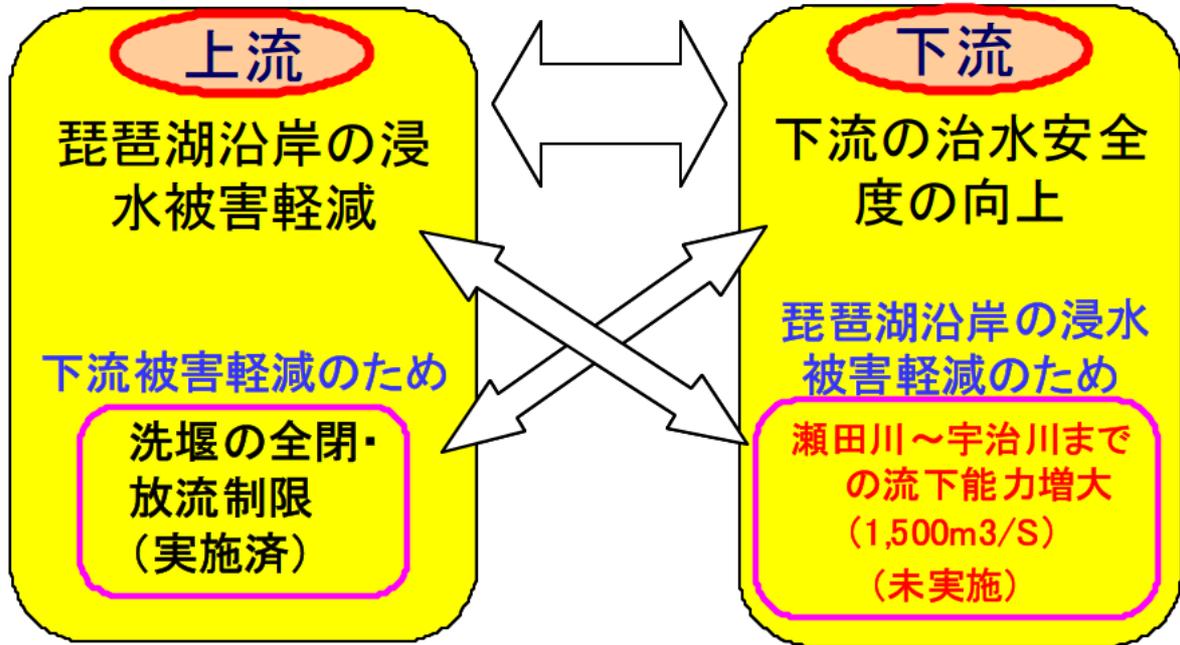
一方琵琶湖は、流入河川が約120本であるのに対し、流出河川は瀬田川1本のみで、しかも流出量が十分ではありません。このため、昔から琵琶湖沿岸では浸水が多発しました。既往最大である明治29年には、琵琶湖の水位は鳥居川地点でB.S.L3.76mに達しました。

◇瀬田川洗堰の操作



洗堰操作と琵琶湖・淀川の水位（概念図）

上下流の考え方の違いによる利害の対立があり、その解消には長い年月を要しました。その結果、下記の施策の実施により洗堰の操作規則が平成4年に制定されました。

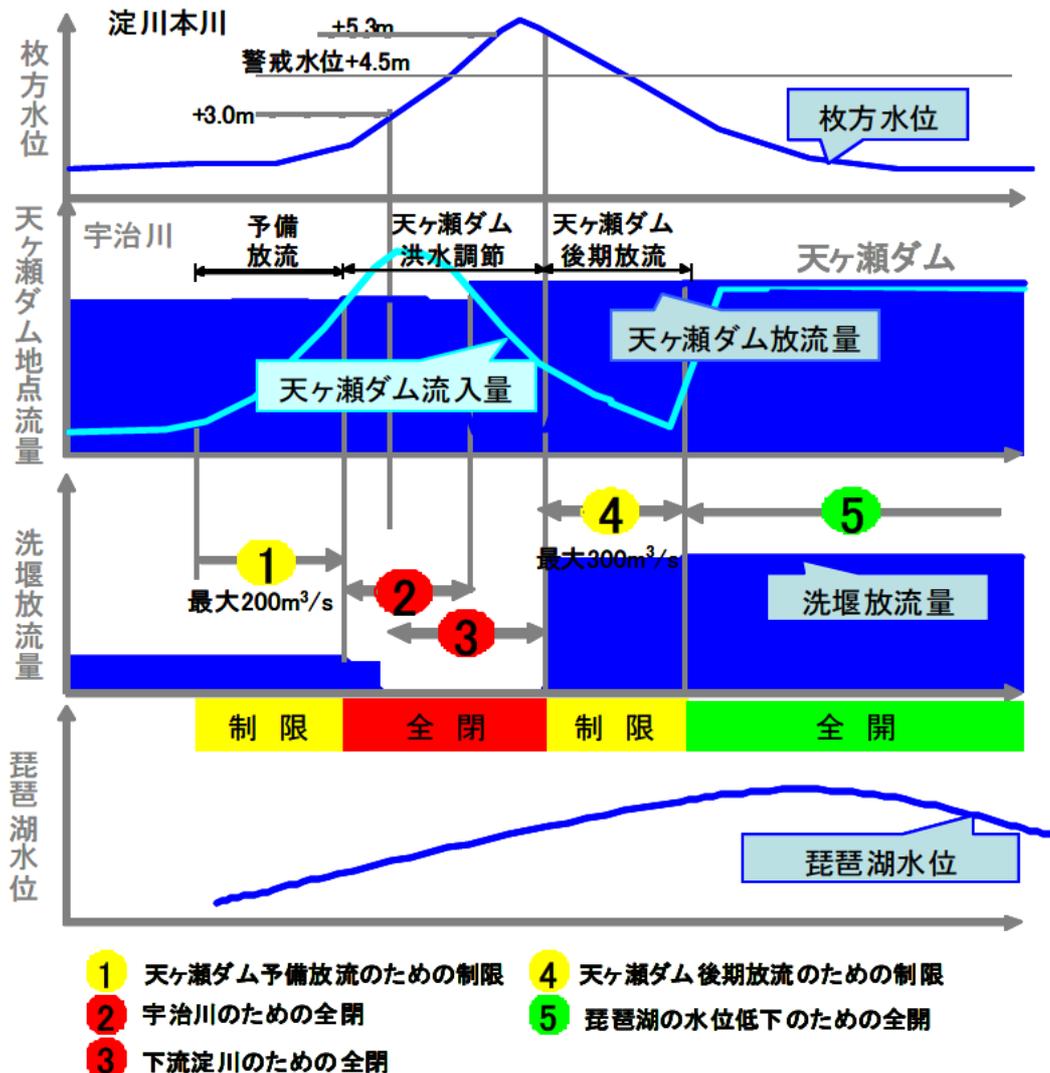


### ◇洪水時の瀬田川洗堰操作

「瀬田川洗堰操作規則：平成4年策定」は、下流の淀川の基準地点である枚方地点の水位が+3.0mを超え、且つ+5.3mを超える恐れがあるときから、枚方地点の水位が低下し始めたことを確認するまでは、洗堰を全閉することとなっています。

また、洗堰から下流は大戸川や信楽川、田原川など河川が流入します。下流の淀川や宇治川の洪水時にそれらの流域からの洪水を調節するために天ヶ瀬ダムがあります。瀬田川洗堰操作規則では、この天ヶ瀬ダムが洪水調節を行っている時も、天ヶ瀬ダムの洪水調節機能が十分に発揮出来るように、全閉を行うこととなっています。

更に、天ヶ瀬ダムは洪水調節容量を確保するため、予備放流（予備放流）を行ってその容量を確保することになっています。また、天ヶ瀬ダムの洪水調節が終わっても、天ヶ瀬ダムの貯水位が高いままでは、次の洪水が来たときに、洪水調節が出来ない恐れがあるため、すぐに貯水位を制限水位まで下げておくことが必要であり、そのために天ヶ瀬ダムから放流（後期放流）を行います。このときの天ヶ瀬ダムの予備放流や後期放流洗堰のときにも、その放流を速やかに行えるように、操作規則では洗堰からの放流を制限することとなっています。



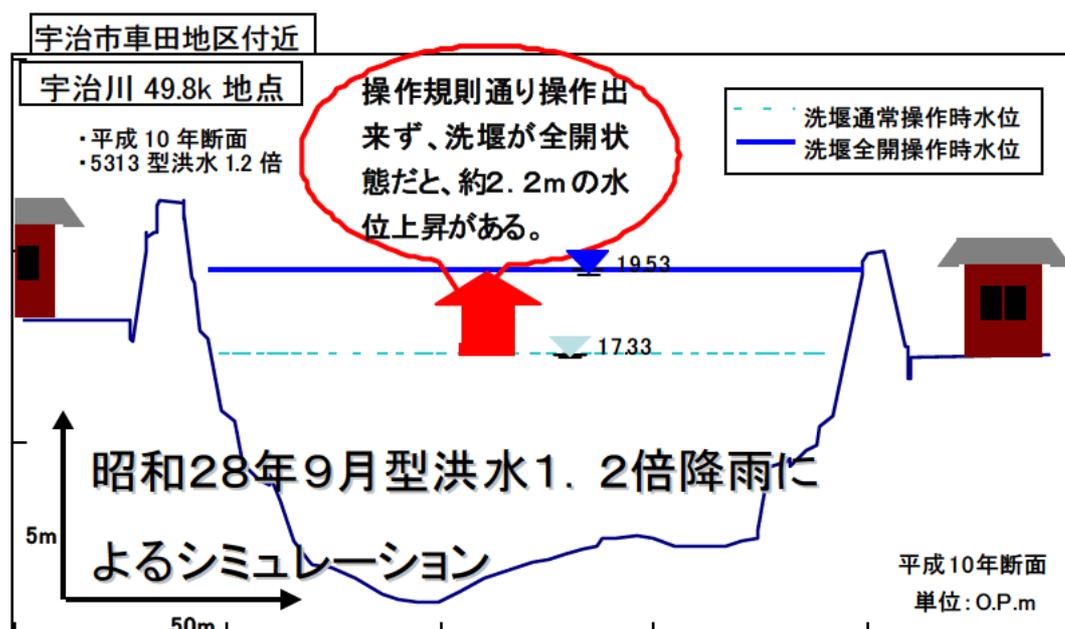
洪水調節時の操作と琵琶湖・淀川の水位（概念図）

②この全閉ルールにより下流の宇治川、淀川では洪水時に水位を低下させることができます。しかし、洗堰の全閉は琵琶湖の水位を上昇させるため、宇治川及び淀川の洪水が低減した時点以降においては、できるだけ早期に琵琶湖の水位低下を図らねばなりません。従って、瀬田川、宇治川の流下能力を増大させ、琵琶湖からの放流量を増大させる必要があります。なお、平成4年に瀬田川洗堰操作規則が制定された際に、建設省（現国土交通省）は滋賀県に、早期に宇治川の流下能力を計画流量（1,500m<sup>3</sup>/S）まで向上させるため、瀬田川及び宇治川の河川改修、天ヶ瀬ダム の放流能力の増大を速やかに実施することを示しました。

#### ◇洗堰の放流制限や全閉操作の下流に対する効果

洗堰の操作による効果について、淀川流域に大きな被害をもたらした昭和28年9月の台風13号の2割増しの降雨（既定計画でいう淀川で200年に一回程度発生し得る降雨）が発生した場合を想定し、シミュレーションを実施しました。

宇治川車田地区付近では、洗堰の操作規則に従った場合と、全開のままの場合を比較すると、約2.2mの水位差があり、洗堰の操作規則による制限がかからず、全開のまま放流すると、下流淀川や宇治川では水位が非常に高くなり、危険な状態になります。

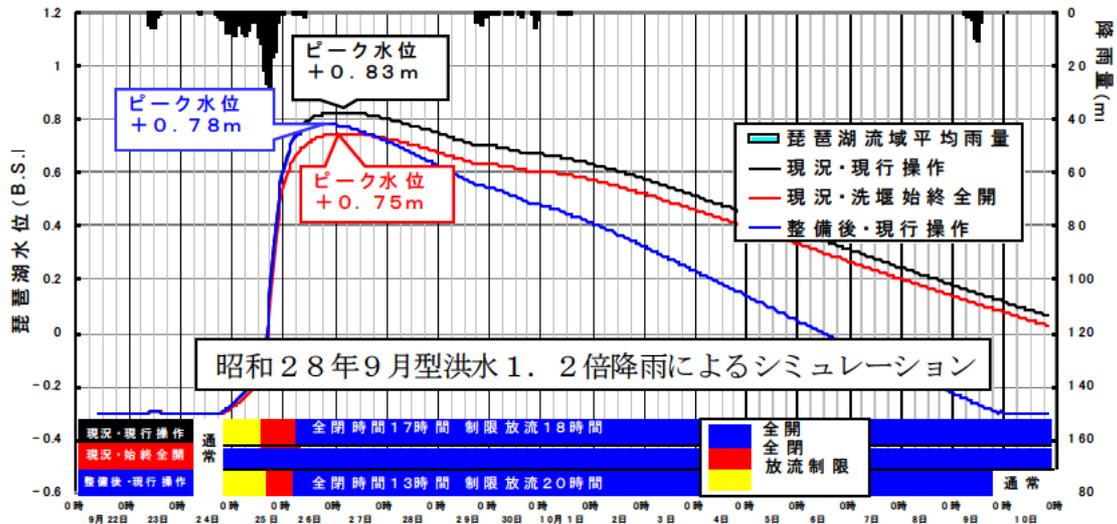


洗堰操作による下流への効果

#### ◇洗堰の放流制限や全閉操作の上流に対する効果と影響

昭和28年9月の台風13号の2割増しの降雨が琵琶湖流域に降った場合に、洗堰操作規則を遵守し、下流淀川・宇治川が危険な時は洗堰放流を制限したり、或いは全閉したりすると、この時期の制限水位である-30cmまで琵琶湖水位を下げていても、ピーク水位は+83cmまで上昇してしまいます。仮に洗堰が全開のままであったとすれば、琵琶湖のピーク水位は+75cmに抑えることが出来ることから、洗堰の全閉、放流制限によって、この洪水の場合は水位が8

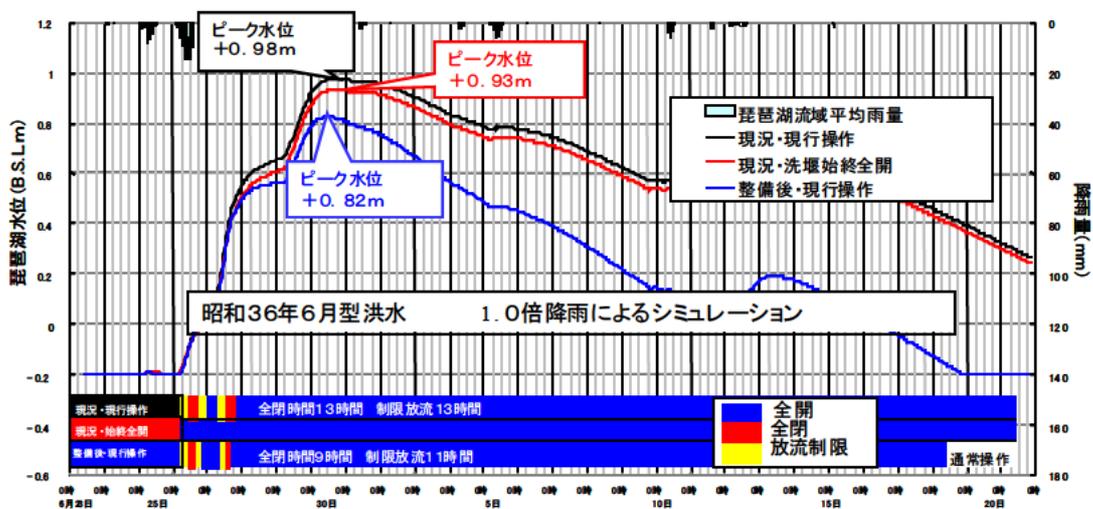
c m上昇してしまうことになります。



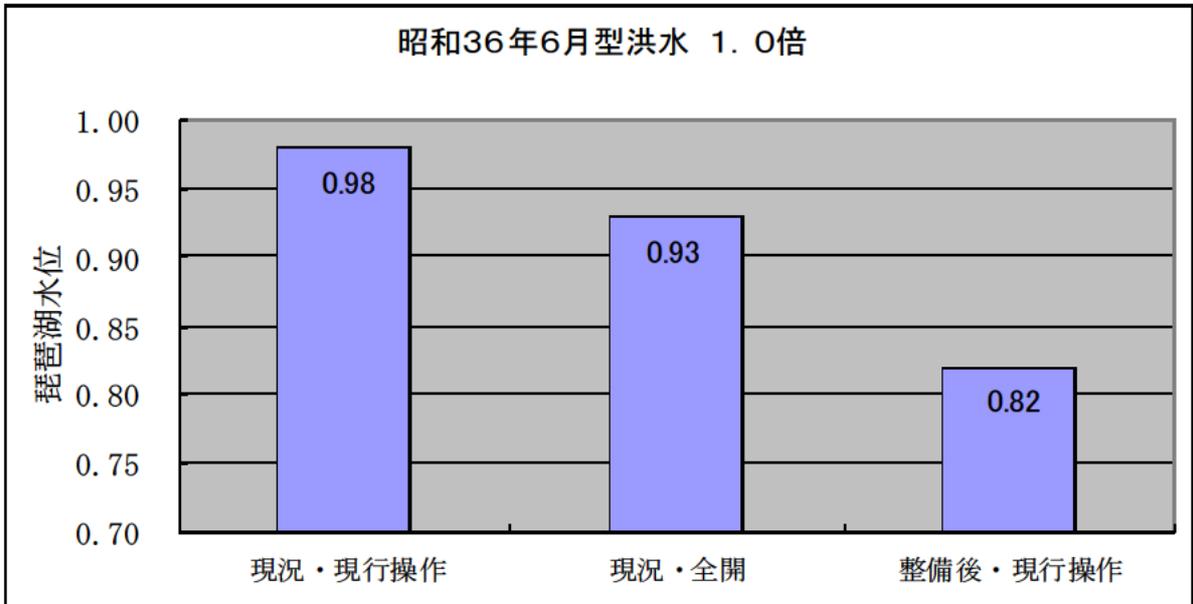
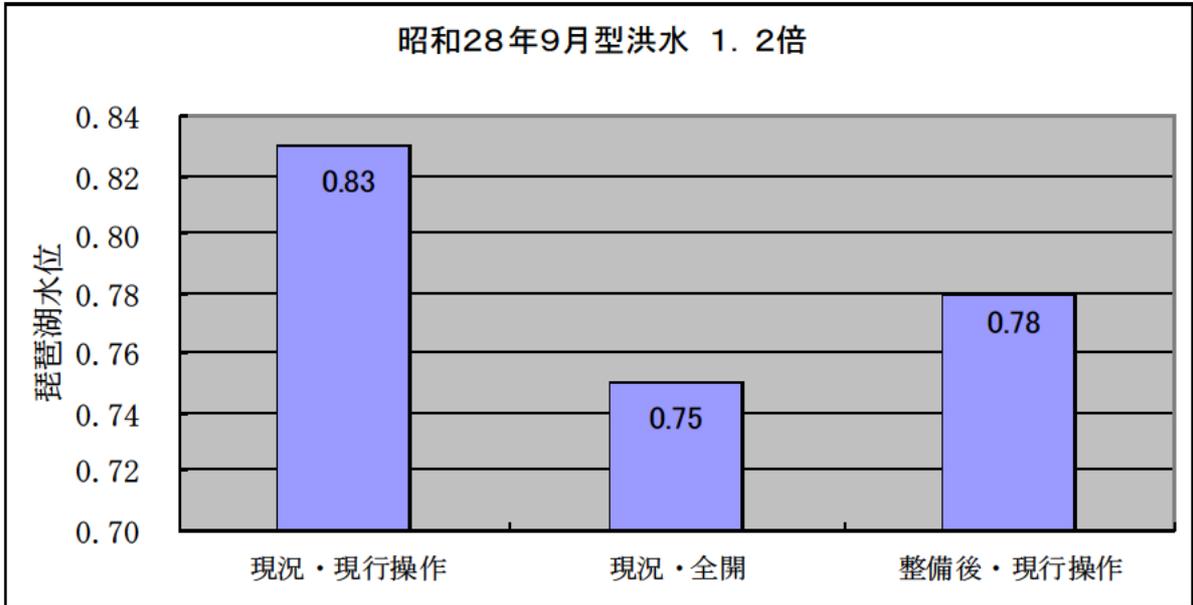
洗堰操作による琵琶湖水位への影響（1）

なお、昭和28年9月の台風13号の2割増の洪水の場合は、既定計画に基づき整備（瀬田川～宇治川塔の島間の流下能力増大と天ヶ瀬ダムの放流能力増強）を行った場合について、洗堰操作規則に従った操作を実施すると、琵琶湖のピーク水位は+78cmまで上昇します。現況で全開を続けた場合と比較すると、琵琶湖のピーク水位は3cm高いものの、その後の水位低下速度は速くなります。

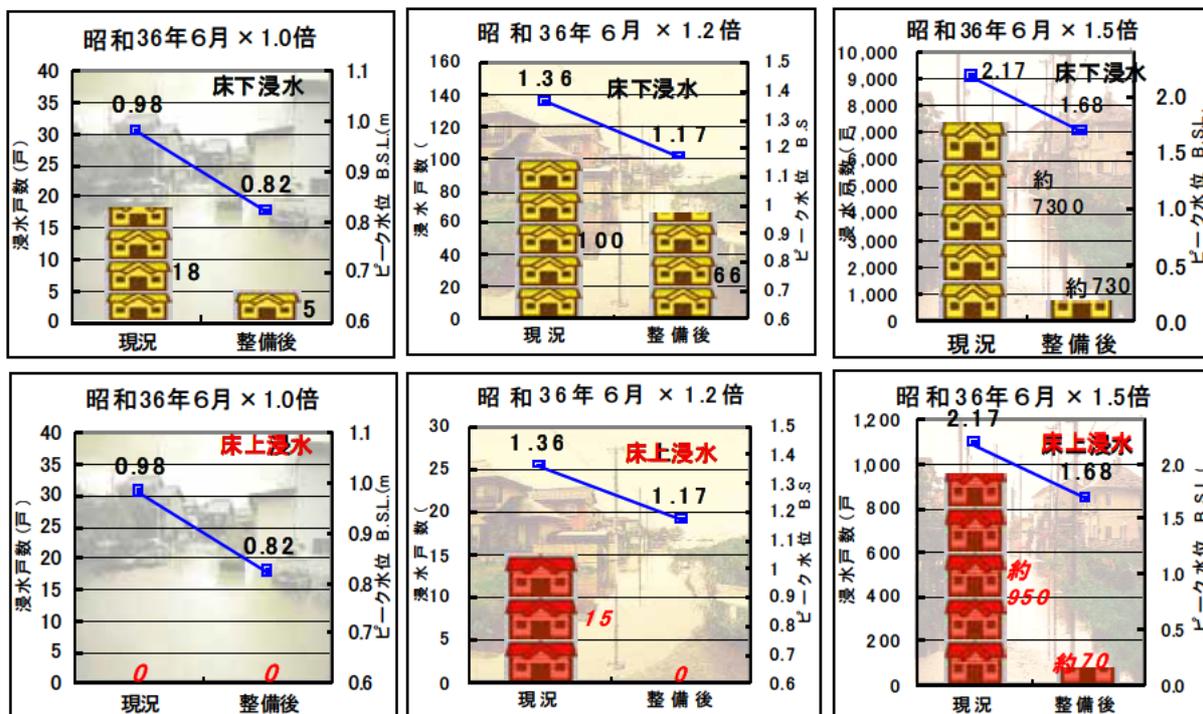
他の降雨パターンとして、昭和36年6月洪水の実績降雨でシミュレーションすると、現状で操作規則を遵守した場合、琵琶湖のピーク水位は98cm、全開のままであったとすると93cmとなります。同様に既定計画に基づく整備を行うことによって、操作規則に基づく全閉、放流制限を行っても82cmまで上昇することになり、現況で全開のままの場合と比較しピーク水位を下げることができ、その後の水位低下速度も速くなります。



洗堰操作による琵琶湖水位への影響（2）

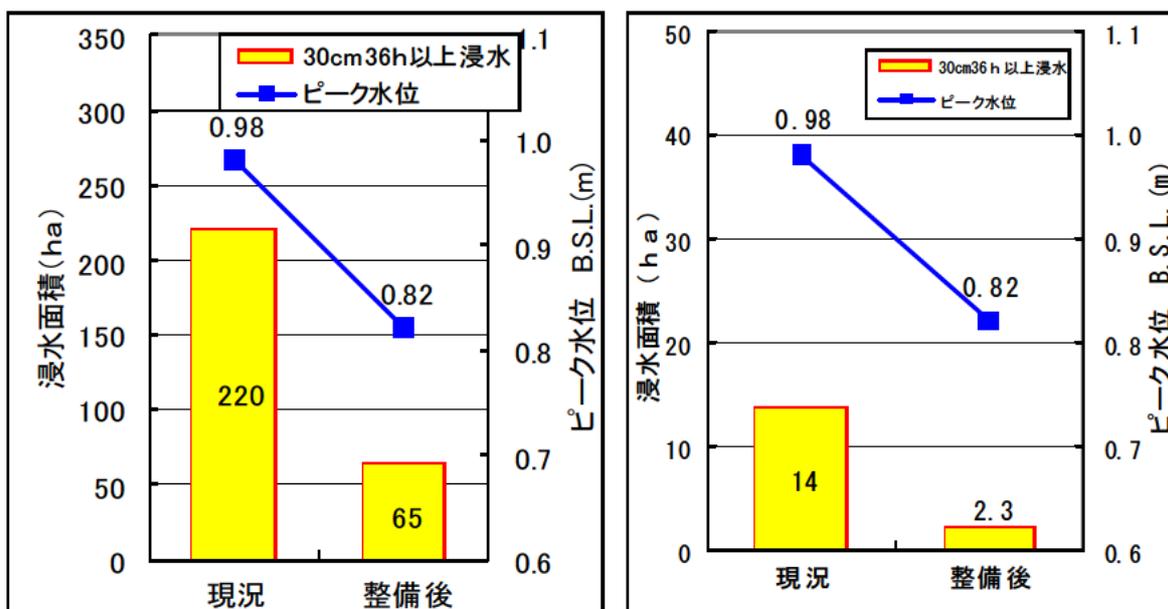


## 浸水被害の予測（宅地浸水）



## 浸水被害の予測（農地被害）

昭和36年6月降雨（1.0倍）によるシミュレーション



【30cm36時間以上浸水する水田面積】

【内水排水区域において  
30cm36時間以上浸水する水田面積】

なお、洗堰の操作規則制定にあたっては、過去の長い対立の歴史を踏まえ、近畿地方建設局長（現近畿地方整備局長）は、次のような『琵琶湖洗堰操作に関する基本的考え』を滋賀県に示し、操作規則制定に向けて理解を求めました。

琵琶湖は一旦洪水ともなれば湖水位が上昇し、湖辺住民の生命・財産に甚大な被害をもたらしてきた。淀川水系が大洪水の時には、琵琶湖水位がピークに達する以前に洗堰が一時的に全閉又は制限放流されねばならぬことを厳粛に受けとめ、この制約下で洗堰からの流出量が最大となるようにあらゆる可能性を駆使し、琵琶湖の水位上昇をおさえる方針である。

その際、宇治川及び淀川の河川改修と大戸川ダム、天ヶ瀬ダム再開発事業の促進を提示し、その中で、宇治川の改修については、今後の予算の伸びに依存するが、10年を目処として実施することとしており、天ヶ瀬ダム再開発事業についてもこれに準じて事業進捗を図ってきました。

その結果、建設大臣（現国土交通大臣）が洗堰操作規則制定に際し、各府県知事に意見聴取を行った際、滋賀県知事からは次のような意見が述べられ、上下流の合意に基づく洗堰操作規則が制定されました。

#### (1) 琵琶湖の高水時

瀬田川洗堰を全開にすることを原則とし、宇治川および淀川の洪水防御のため、やむを得ず全閉若しくは制限放流する場合は、その時間を最小限にとどめられたいこと。

昭和47年7月出水を契機に瀬田川流下能力増強について滋賀県知事から強く申し出があり、その後も継続的に要請

・琵琶湖治水事業の効果が十分発揮されるよう、洗堰下流の瀬田川、宇治川および淀川の改修ならびに大戸川ダム建設事業、天ヶ瀬ダム再開発事業を精力的に進められたいこと。

また、下流洪水時の瀬田川洗堰の全閉ルールについては、滋賀県が見直しを提案しています。これを受けて、琵琶湖や淀川に係る歴史的な経緯も踏まえ、淀川水系における治水の根本的な課題の一つとして、見直しも含め瀬田川洗堰の全閉ルールのあり方について検討していきます。

平成16年12月に、洗堰設置100年を契機として、滋賀県より整備局に向け、瀬田川、天ヶ瀬ダム及び宇治川の1500m<sup>3</sup>/Sの疎通能力確保及び全閉を前提とした瀬田川洗堰操作規則見直しの検討について要請書が出されています。

琵琶湖の水位低下のための放流（いわゆる「後期放流」）は、数週間の長期間に及ぶことがあります。この間に発生する洪水に対しても天ヶ瀬ダムが洪水調節機能を発揮しなければなりません。後期放流時においても水位を洪水期制限水位以下に保つためには、洪水期制限水位において1,500m<sup>3</sup>/Sの放流能力を確保する必要があります。天ヶ瀬ダムの現状での放流能力は、洪水期制限水位を上回るサーチャージ水位においては約1,800 m<sup>3</sup>/Sですが、洪水期制限水位においては1,500m<sup>3</sup>/Sを下回る約1,000m<sup>3</sup>/Sですので、放流能力の増大を図る必要があります。

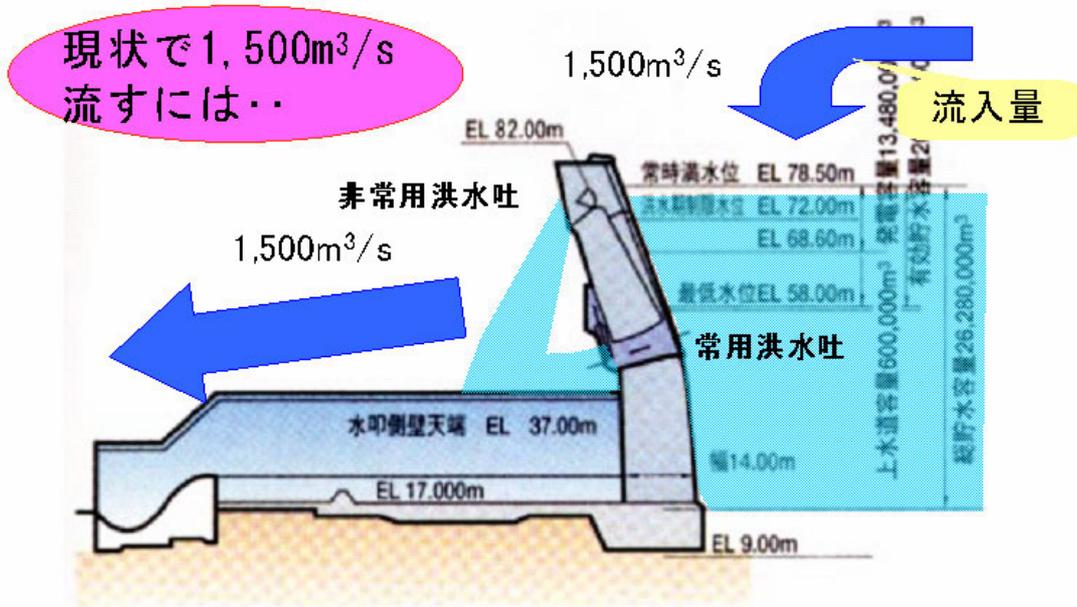
宇治川の塔の島地区の改修規模は1,500m<sup>3</sup>/sなので、琵琶湖から放流できる最大量も1,500m<sup>3</sup>/sになります。仮に現況の天ヶ瀬ダムの放流能力で琵琶湖からの放流で1,500m<sup>3</sup>/sの流入量があった場合、放流能力がないため、天ヶ瀬ダムの貯水位を満水位近くまで高くしないと1,500m<sup>3</sup>/sが放流できません。

琵琶湖水位低下のための琵琶湖からの放流は、場合によっては10日以上続きます。その間ダム貯水位を満水位近くに保つ必要があります。このような状態で洪水が襲来した場合に所定の洪水調節が不可能となり、下流で浸水被害が発生する恐れがあります。

したがって、通常为天ヶ瀬ダムの貯水池運用範囲内でも、天ヶ瀬ダムから1,500m<sup>3</sup>/sが放流できるように放流能力の増強が必要です。

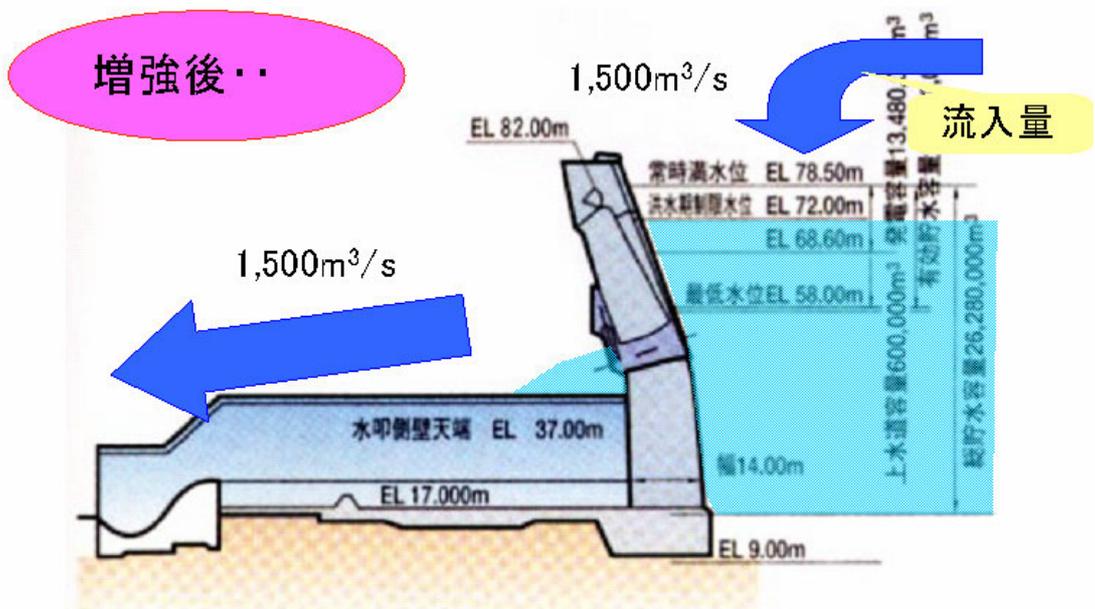
【現状で 1,500m<sup>3</sup>/s 流すには・・・】

現況の放流能力では、貯水位を満水位近くまで上げないと 1,500m<sup>3</sup>/s を流すことが出来ません。



【増強後は・・・】

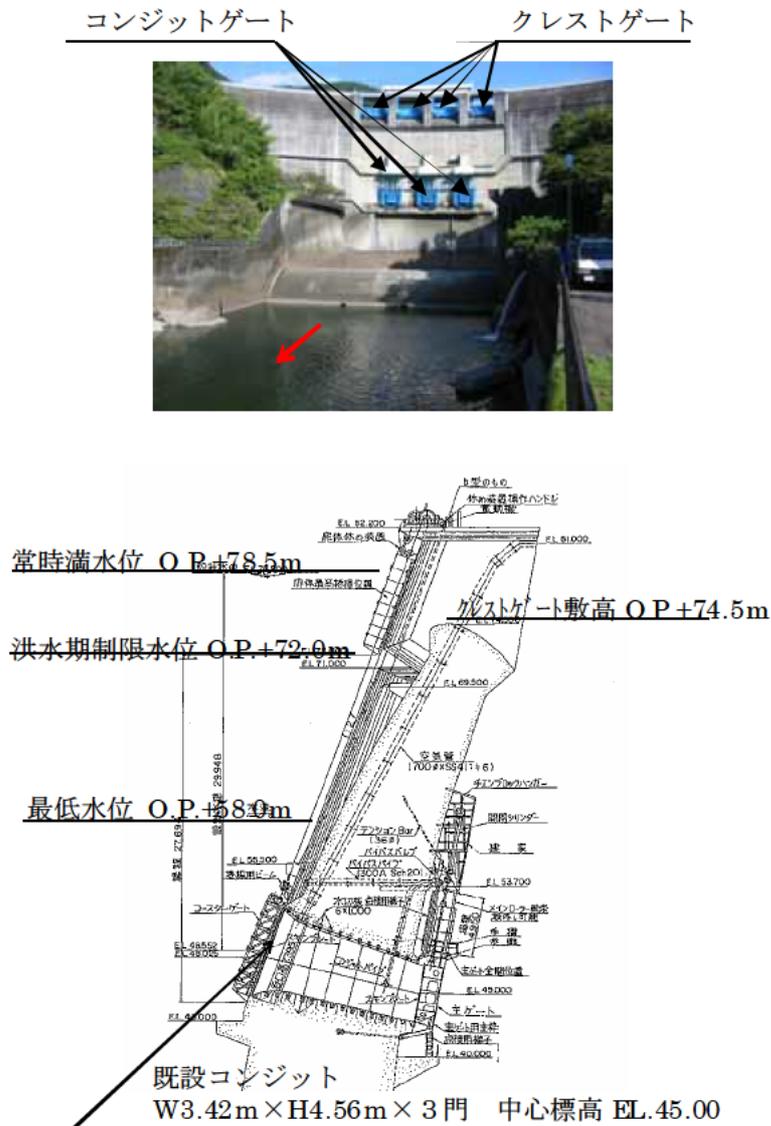
通常の貯水池の運用範囲内で 1,500m<sup>3</sup>/s を流すことができるように、既存施設の活用も含め放流能力を増強します。



⑥天ヶ瀬ダムの放流能力増大の方策として、発電用放流施設等の既存施設をできるだけ活用した上で、不足量については、ダム堤体に新たに放流口を設置する方策などを技術検討委員会において検討しています。

既存施設を活用した放流能力増強案の検討については、今までの調査検討結果を踏まえ、天ヶ瀬ダムの放流能力増強に有効な施設として、天ヶ瀬ダム本体、天ヶ瀬発電所導水路利用の2つを抽出しました。

天ヶ瀬ダム本体で放流可能な既存施設は、クレストゲート（非常用洪水吐）、コンジットゲート（常用洪水吐）です。この内、クレストゲートは現況敷高が O.P.+74.50mと洪水期制限水位 O.P.+72.0mより 2.5m高い位置にあります。一方、コンジットゲートは、放流管中心高で O.P.+45.0 mと洪水期制限水位 O.P.+72.0mより 27.0m低い位置にあります。



天ヶ瀬ダム断面図

天ヶ瀬ダムの本体改造案については、琵琶湖河川事務所が委嘱している技術検討委員会において、現在までに以下の結果を得ています。

- ・ 堤体応力状態の把握及び堤体削孔時の応力開放を加味した堤体安全性の検証を行った結果、堤体の応力状態から得られた施工条件(気温、水温、貯水位、流入量等)設定することにより、放流設備増設は可能である。



天ヶ瀬ダム放流設備増設イメージ写真

しかし、この案を実施するためには、複雑な応力状態を示すアーチダムの更に詳細な応力解析が必要であり、また、天ヶ瀬ダムの管理を行いながらの工事となるため、施工中の洪水対応及び非常時の危機管理について、今後も継続して検討していきます。

天ヶ瀬発電所導水路利用案については、現状では琵琶湖後期放流時においても、通常、発電放流を行っている実態を踏まえ、現在の発電水量(天ヶ瀬発電所の水利権量:  $186\text{m}^3/\text{S}$ )を、琵琶湖後期放流時の放流量の一部とする案です。しかし、送電線の事故、ゴミ等による取水口閉塞等により発電放流ができないことも予想され、現時点では、常に100%の施設能力が担保されているとは言い切れません。また、将来的にはリフレッシュ工事による長期の発電停止も考えられます。従って、その課題も含めて、施設管理者(関西電力株)と、発電所使用について協議中です。

## (2) 利水

従来計画の天ヶ瀬ダム再開発事業の利水者は、京都府のみです。京都府のダムへの今後の参画については、現時点では確定していませんが、以下の方向と聞いています。

京都府は、将来の水需要の見直しを行っており、水需要の下方修正により、天ヶ瀬ダム再開発、丹生ダム及び大戸川ダムへの利水参画により確保する予定であった $0.9\text{m}^3/\text{s}$ のうち $0.6\text{m}^3/\text{s}$ については継続して参画する方向です。

京都府は天ヶ瀬ダム再開発事業に利水参画する見込みであり、その方向で関係者との協議を進めていきます。

### (3) 環境への影響

- ①天ヶ瀬ダム再開発による環境への影響としては、放流能力の増大による低周波音の拡大、下流河川の流況の変化、貯水池水位の変動幅の増加等が考えられます。
- ②これらについては、専門家の意見を伺いながら調査検討を実施してきました。
- ③天ヶ瀬ダム再開発に伴う環境への影響及びその具体的な軽減策等については、より詳細な調査検討を継続して実施していきます。

#### 1 放流方法の変更に伴う環境への影響

天ヶ瀬ダム再開発による天ヶ瀬ダム放流方法の変更に伴う環境への影響については、天ヶ瀬ダム放流能力増強によって、下流への最大放流量が増大（計画上、最大 900m<sup>3</sup>/S だったものが最大 1500m<sup>3</sup>/S に増大）することによる影響が考えられます。このため、考えられる影響を抽出し、調査検討を行いました。

#### (1) 低周波音

天ヶ瀬ダムの最大放流量が増大することによって、ダム放流に伴い発生する低周波音が増幅され、周辺地域に影響を及ぼすおそれがあるため、現在の状況と再開発後の状況を予測するための現況調査を、平成 13 年、15 年、16 年に計 5 日間行っています。

H. 13. 8. 28、9. 13 2 日間

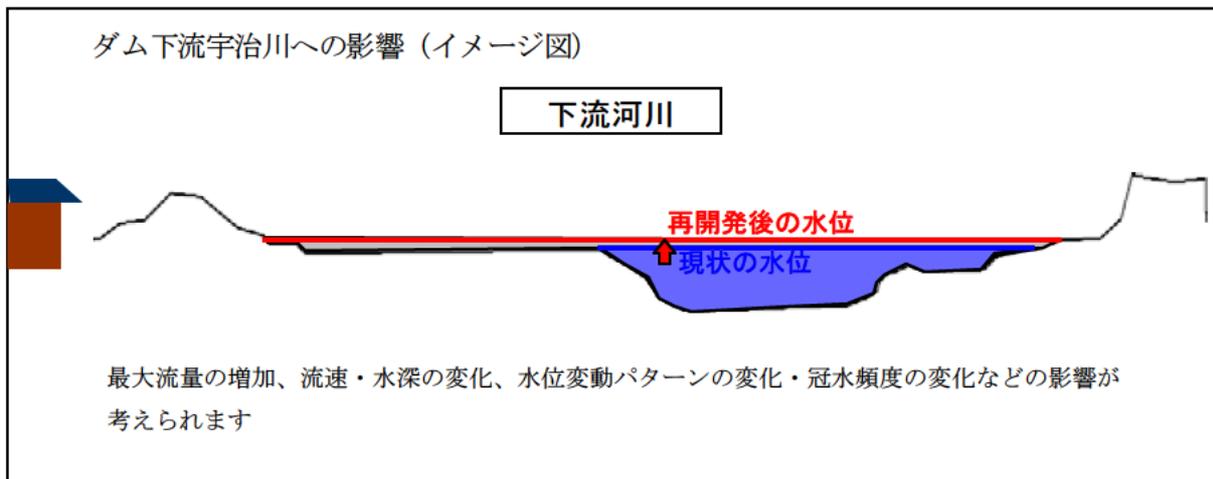
H. 15. 6. 25、26 2 日間

H. 16. 9. 30 1 日間

#### (2) ダム下流宇治川の流況の変化

天ヶ瀬ダムの最大放流量が増大することによって、天ヶ瀬ダムの運用状況が変わり、その結果ダム下流宇治川を流れる河川水の量が増え、河川環境に変化をもたらす可能性があります。

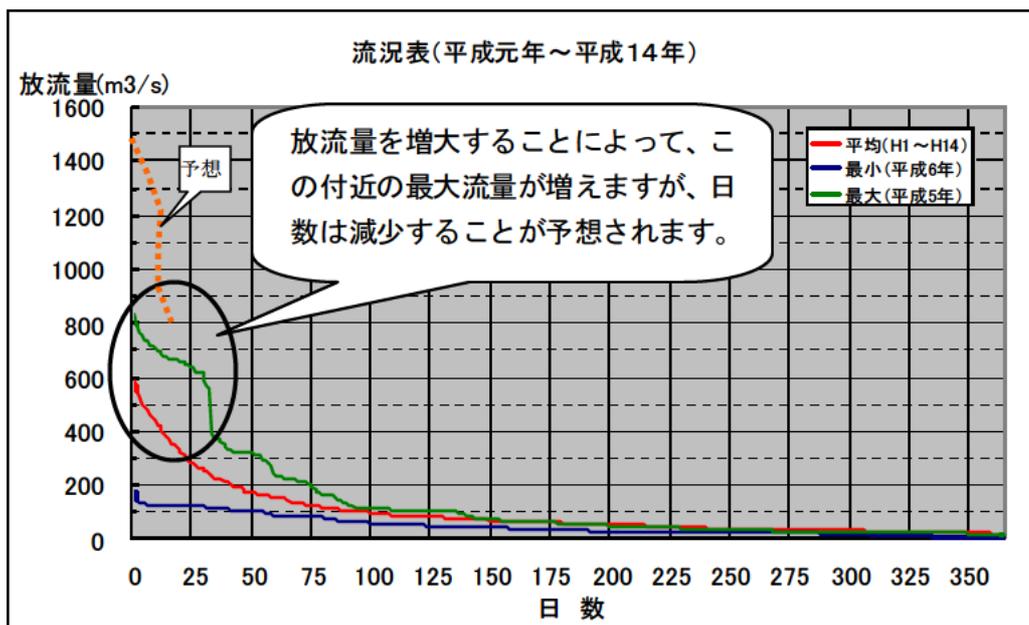
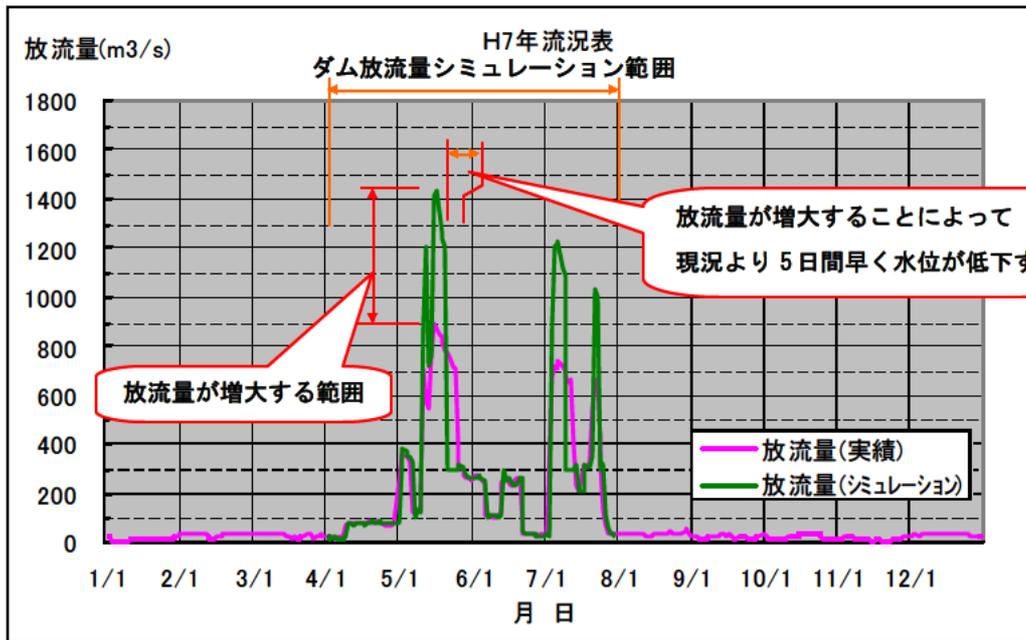
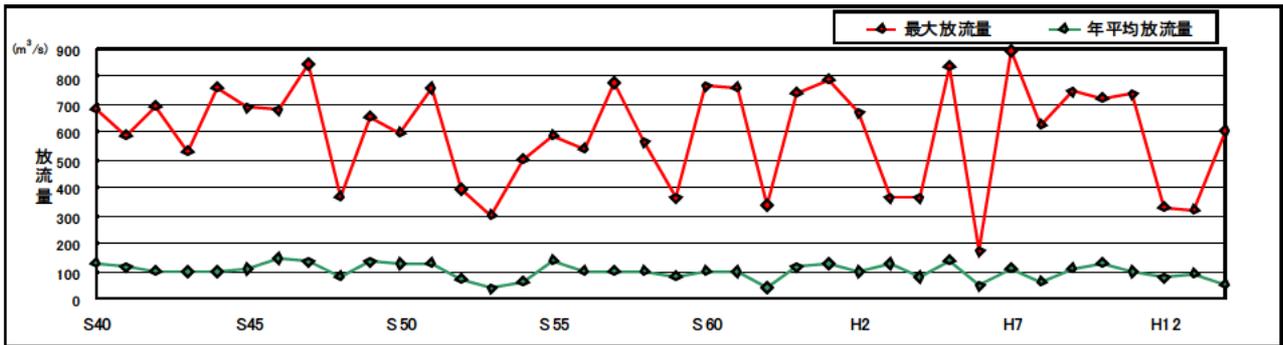
このため、再開発後のダム下流宇治川の河川水の状況を予測し、環境に与える影響を検討するために必要な諸調査を実施しました。



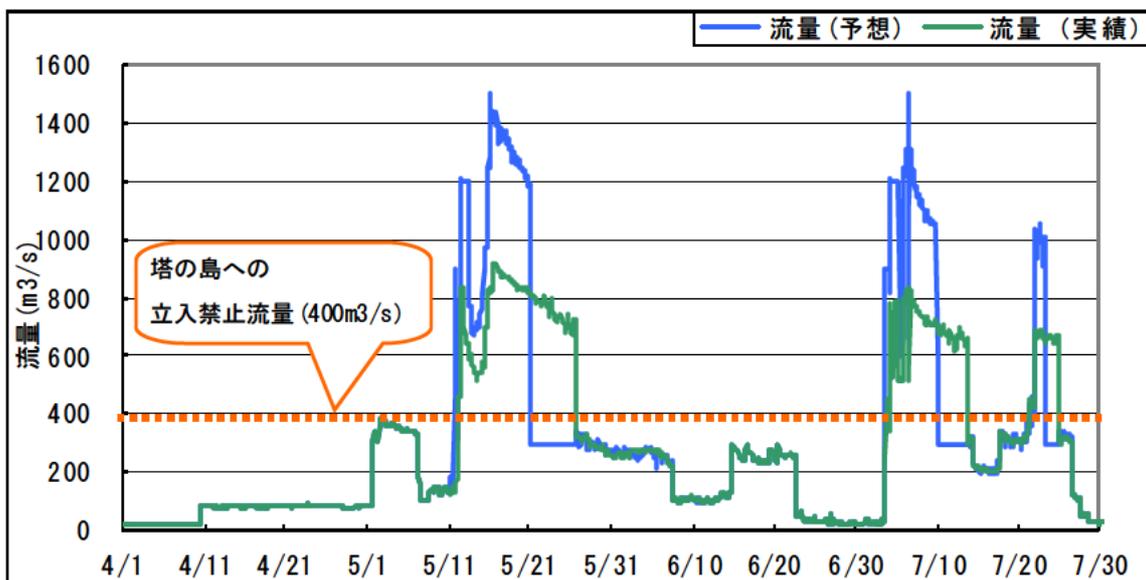
#### ①水文環境

水文環境の調査項目のほとんどをダム建設以来継続して観測しています。意見洪水時に下流への最大放流量が 900m<sup>3</sup>/S だったものが最大 1500m<sup>3</sup>/S に増大します。

天ヶ瀬ダム最大放流量・年平均放流量経年グラフ（1965-2002）



- 塔の島における流況変化（平成7年洪水実績に基づく仮想に対し、現況河道に基づく想定）  
琵琶湖後期放流に伴う塔の島への立入禁止措置の日数が減少すると考えられます。



平成7年の塔の島(51.4km)における水位(実績)

<備考：上図における水文検討条件>

放流量：天ヶ瀬ダム放流量は、予備放流時に最大  $900\text{m}^3/\text{s}$  とし、水位  $58.0\text{m}$  まで下げるものとした。その後は最大  $1200\text{m}^3/\text{s}$  とし、水位  $72.0\text{m}$  まで下げるものとした。後期放流時は最大  $1500\text{m}^3/\text{s}$  とし、水位  $72.0\text{m}$  を維持するものとした。

水位：下流河川水位は、不等流計算とした。断面は平成14年度に行った横断面測量結果を参考とした。粗度係数は、「建設省河川砂防技術基準(案)同解説 調査編(建設省河川局,山海堂)を参考とした。

その他：塔の島の断面では、計算における便宜上、端に垂直な壁が存在すると仮定した。

#### 現在までの調査検討結果及び今後の検討方針

低周波音については、既存施設を有効活用した放流能力増大方策の検討結果をもとに、ダム放流時に発生する低周波音特性、伝播状況を調査し、発生音の低減対策等の検討を専門家の意見を伺いながら、より詳細な調査検討を実施していきます。

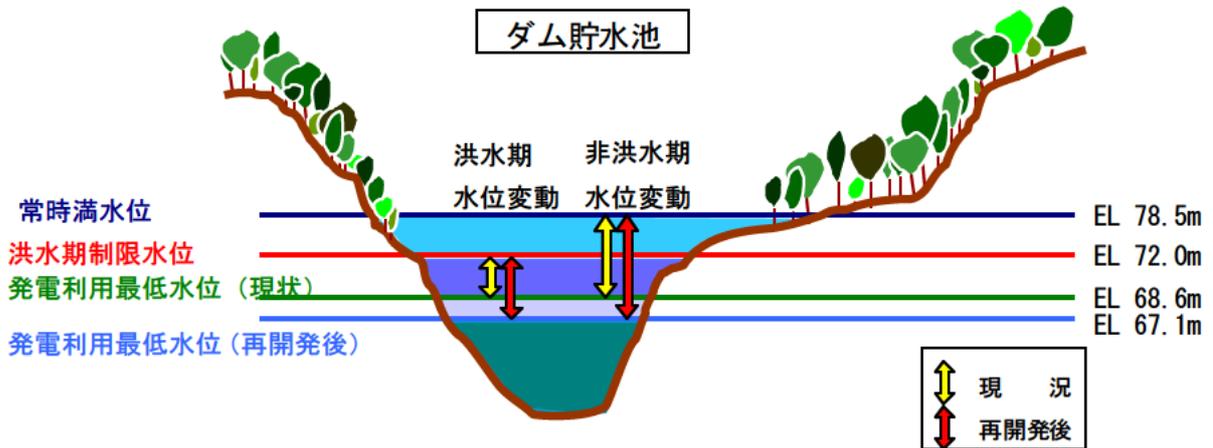
天ヶ瀬ダム再開後には最大放流量が増大することにより、ダム直下付近での流速の増大、また下流河川における水位上昇が見込まれますが、これらは大規模な出水時及び後期放流の限られた期間での変化であり、年間を通じてやや水位変動幅の大きな位況に変化することが予想されますが、通常時の流況には大きな変化は生じないものと判断されます。

琵琶湖後期放流による下流河川の流速及び水位の変化で生じる環境影響について、調査しながら適切な対応をしていきます。今後、下流宇治川の河川整備と併せて、宇治川の河川環境については、学識者のご意見を伺いながら継続的な調査検討を進めていきます。

河川利用については、現在も宇治川の流量増大時に塔の島にある宇治公園の利用制限や鵜飼の営業停止といった制限が生じていますが、再開後は洪水日数の短縮により利用制限日数が短縮されると予想されます。

## 2 貯水池運用の変更に伴う環境への影響

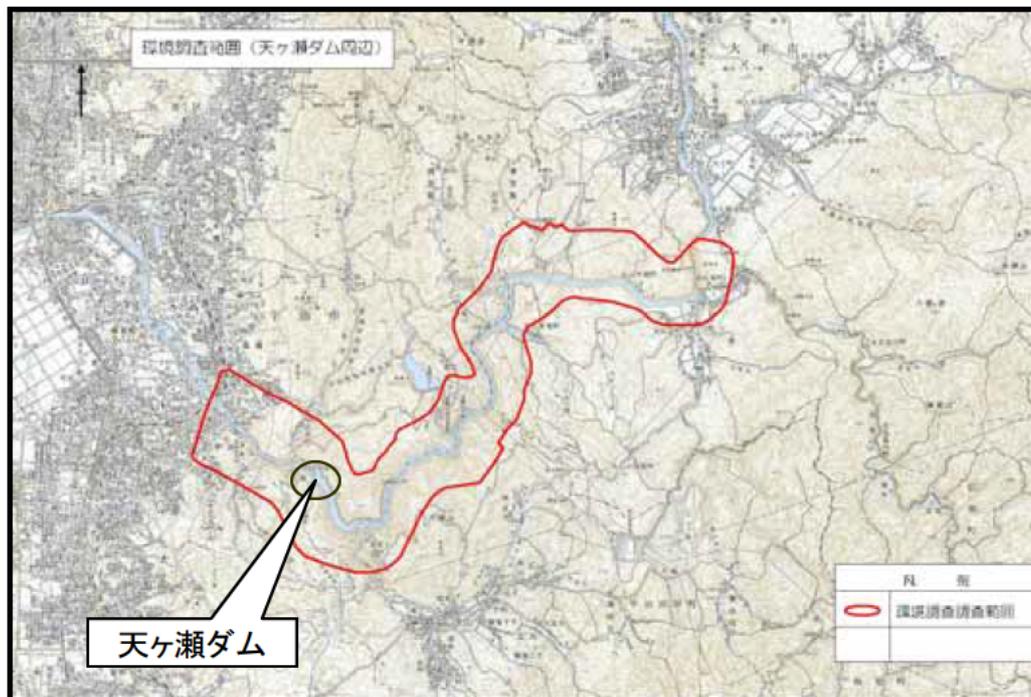
天ヶ瀬ダム再開発による天ヶ瀬ダム貯水池運用の変更に伴う環境への影響については、発電最低水位の引き下げ（E.L.+68.6m だったものが E.L.+67.1m となる）によって、貯水池の水位変動幅が増加（1.5m）することによる影響が考えられます。このため、天ヶ瀬ダム再開発による貯水池運用の変更に伴う環境への影響については、発電最低水位の引き下げることによる影響を抽出し、調査検討を行いました。



ダム貯水池の水位変動幅の変化（イメージ図）

### (1) ダム湖水際の湖辺環境

天ヶ瀬ダム再開発後は、揚水発電によるダム湖内の日水位変動幅が広がり、水際の湖辺環境に変化をもたらす可能性があるため、ダム周辺の生物環境調査を下図に示す範囲で実施しました。



ダム湖周辺の生物環境調査範囲

## 生物環境調査項目

- 動物（哺乳・両・は虫類）      ○鳥類      ○陸上昆虫  
 ○魚介類      ○底生動物      ○植物（陸上・水生）

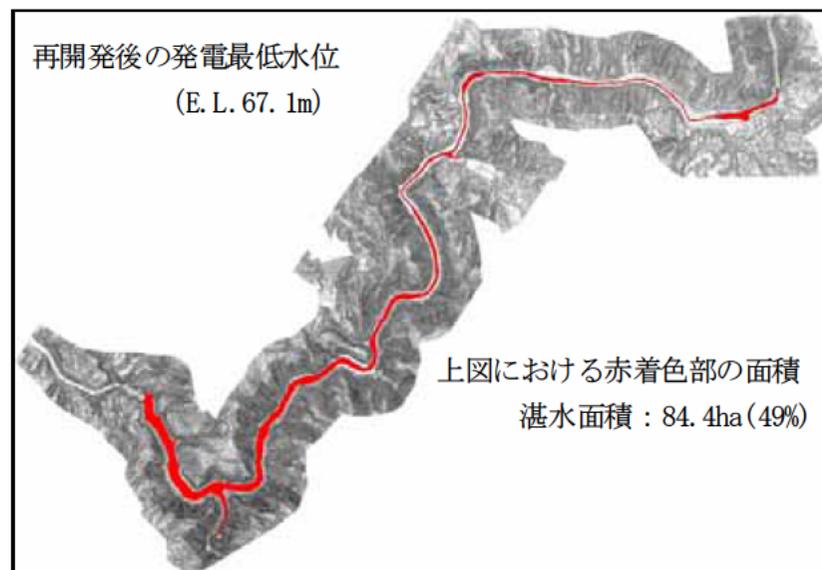
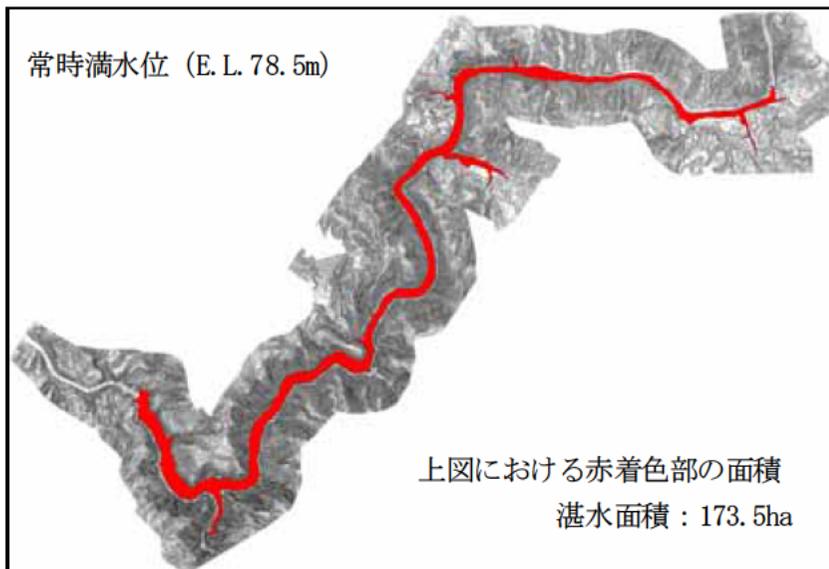
ダム周辺の生物環境調査の結果、以下に示すような動植物が確認されています

分類	確認種数				
哺乳類	28 種				
鳥類	120 種	ヒダサンショウウオ 準絶滅危惧種(京都府RDB)	ナカセコカワニナ 絶滅危惧 I 類(環境省RDB)	カワセミ 準絶滅危惧種(近畿RDB)	イトトリゲモ 絶滅危惧Ⅱb類(環境省RDB)
両生類	12 種				
爬虫類	14 種				
魚類	44 種				
昆虫類	2065 種	ゲンゴロウブナ 琵琶湖固有種	ビワコオオナマズ 琵琶湖固有種	タコノアシ 絶滅危惧Ⅱ類(環境省RDB)	ナガエミクリ 準絶滅危惧(環境省RDB)
底生動物	183 種				
陸上植物	1298 種				
水生植物	171 種				
※平成2～15年度調査					

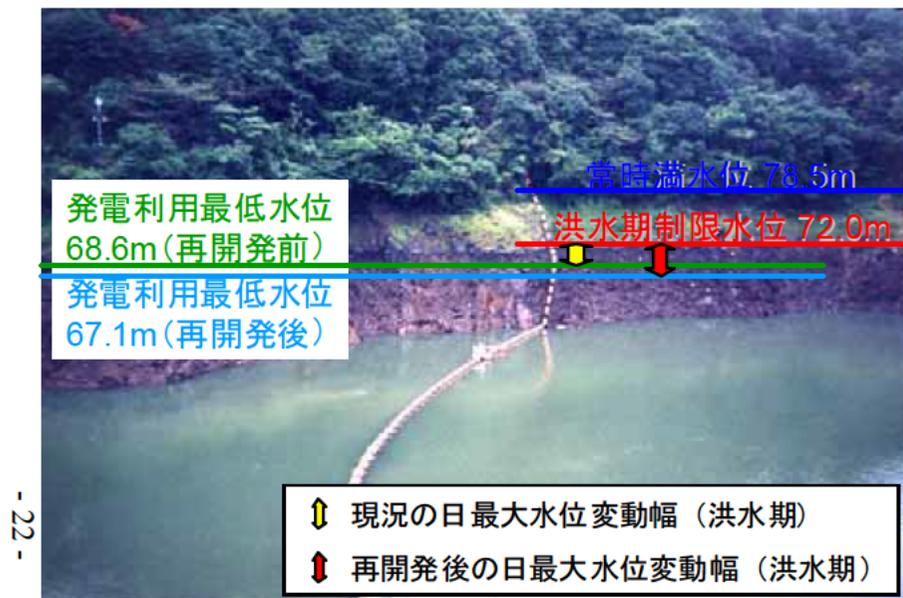
天ヶ瀬ダム湖周辺で確認した希少な動植物

ダム周辺の生物環境調査の結果、水位変動幅が広がるダム湖の水際では、環境省レッドデータブックで絶滅危惧 I 類以上、京都レッドデータブックで絶滅寸前種以上、滋賀レッドデータブックで絶滅危惧種以上の貴重な動植物は確認されていません。

ダム貯水池の湛水面の変化 (注:湛水面積の()内の割合は常時満水位 78.5m 時の湛水面積を 100%としたときの数字)



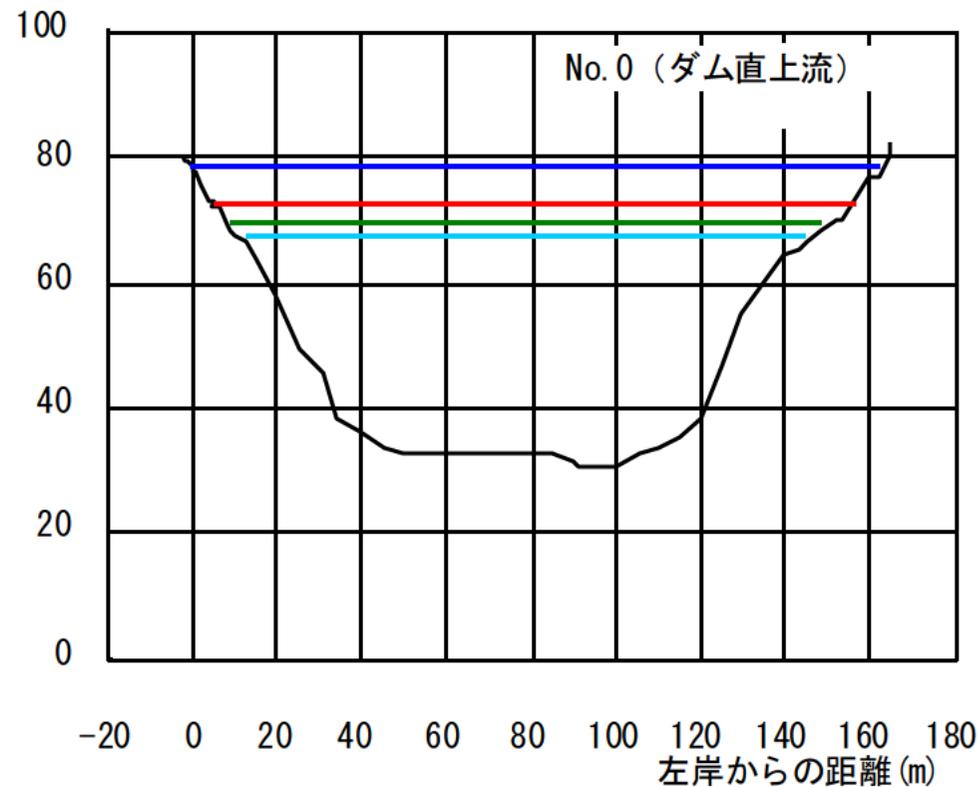
貯水池断面における現況及び再開発後の水面位置の変化



平成10年9月予備放流後の状況  
(天ヶ瀬ダム右岸直上流)



河床高 (EL. m)

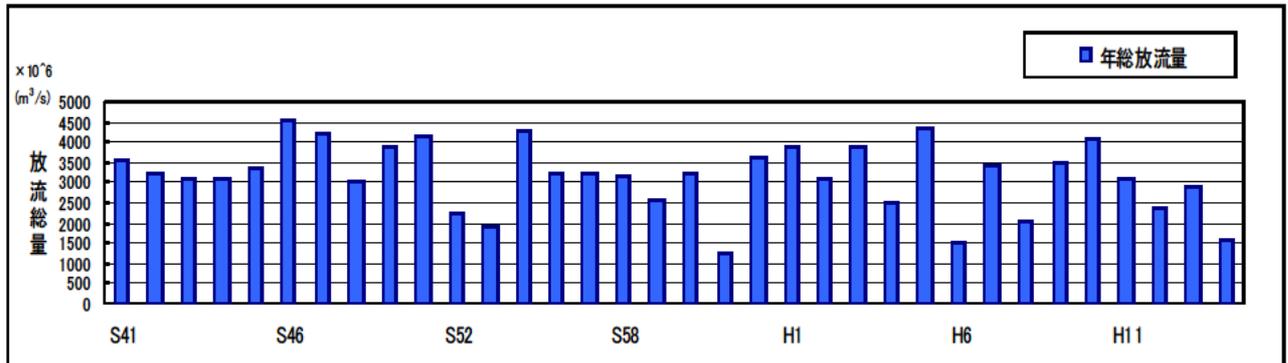


## 2) ダム貯水池に係る水文環境

揚水発電によるダム湖内の日水位変動幅が広がり、ダム貯水池水質に変化をもたらす可能性があるため、天ヶ瀬ダム貯水池に係る水文環境として水量、水質、水位、水温の基礎データを収集しました。

### ①水量

天ヶ瀬ダム貯水池は静水部が少なく、回転率が高いことが特徴です。



天ヶ瀬ダム年総放流量経年グラフ (1966~2002)

天ヶ瀬ダム貯水池内の水は、天ヶ瀬ダムの総流入量と貯水池総容量 (2,628 万 m³) から勘案すると、年間約 100 回入れ替わります。

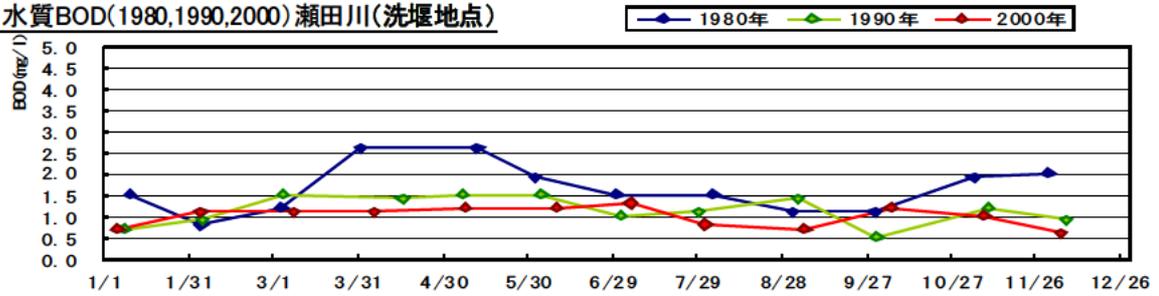
貯水池の水の年間交換率 = 年間総流入量 / 貯水池総容量 = 約 100 (1 年間に約 100 回水が入れ替わる)

これを時間でいうと、琵琶湖の水が瀬田川を經由してダム湖に流入し約 3 日程度滞留して宇治川へ流下していることとなります。

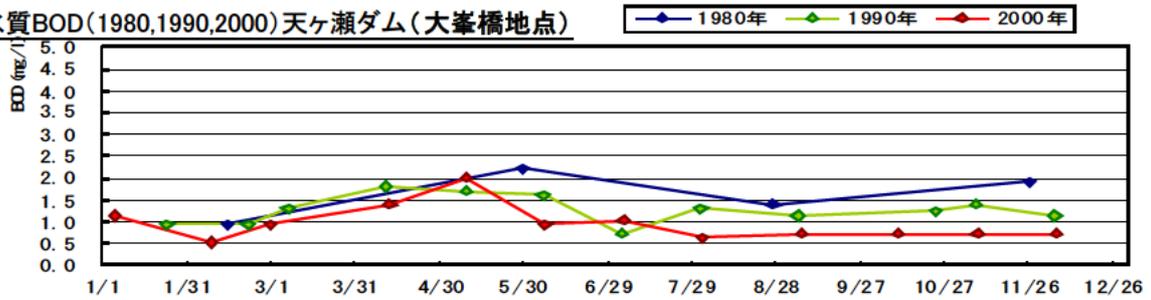
## ②水質

貯水池内の水質についても、琵琶湖の流出水による影響を大きく受け、琵琶湖の水質と同様の値を示します。

水質BOD(1980,1990,2000)瀬田川(洗堰地点)

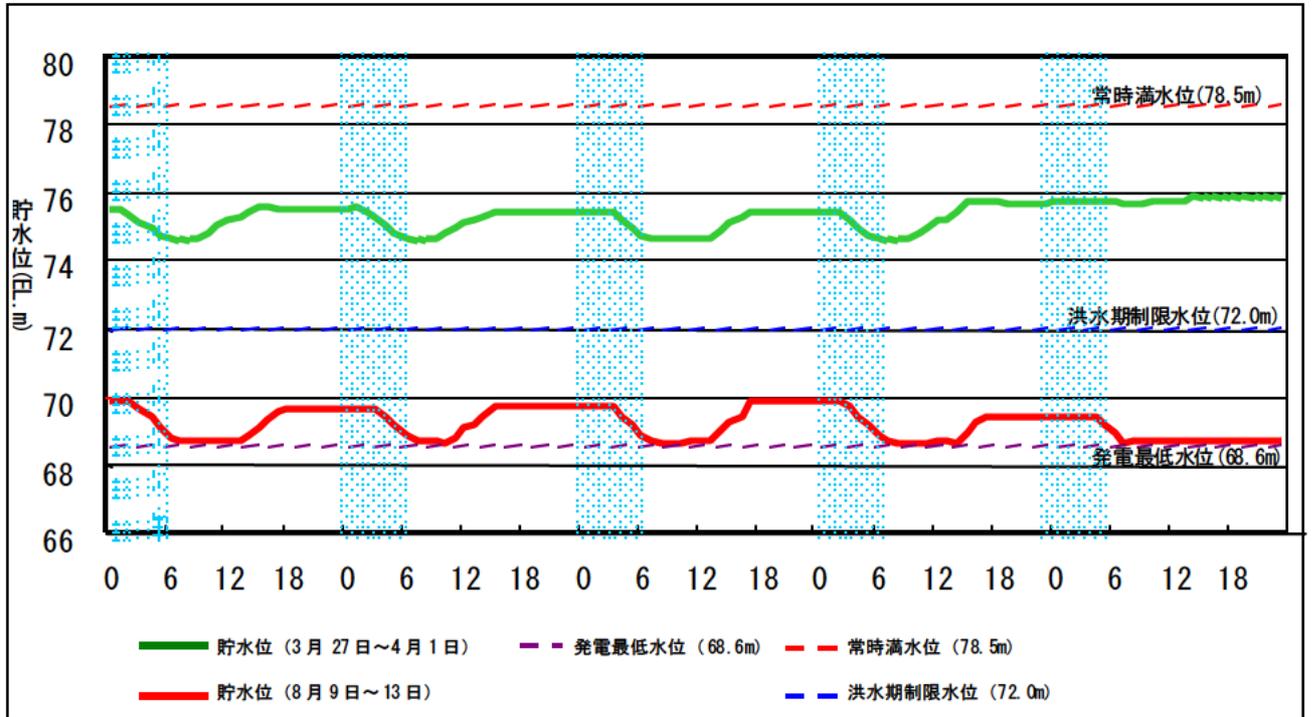


水質BOD(1980,1990,2000)天ヶ瀬ダム(大峯橋地点)



### ③水位

天ヶ瀬ダムは、揚水発電により基本的に毎日揚水するため、昼と夜との間で1～2m程度の日水位変動があります。



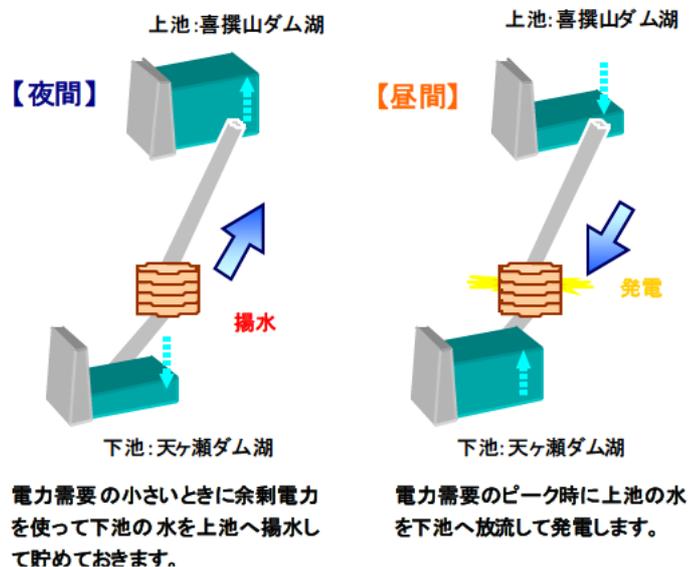
時刻貯水位グラフ (2000年)



部：夜中に余剰電力を使って天ヶ瀬ダムの水を喜撰山発電所にポンプアップするため、天ヶ瀬ダムの水位が下がります。

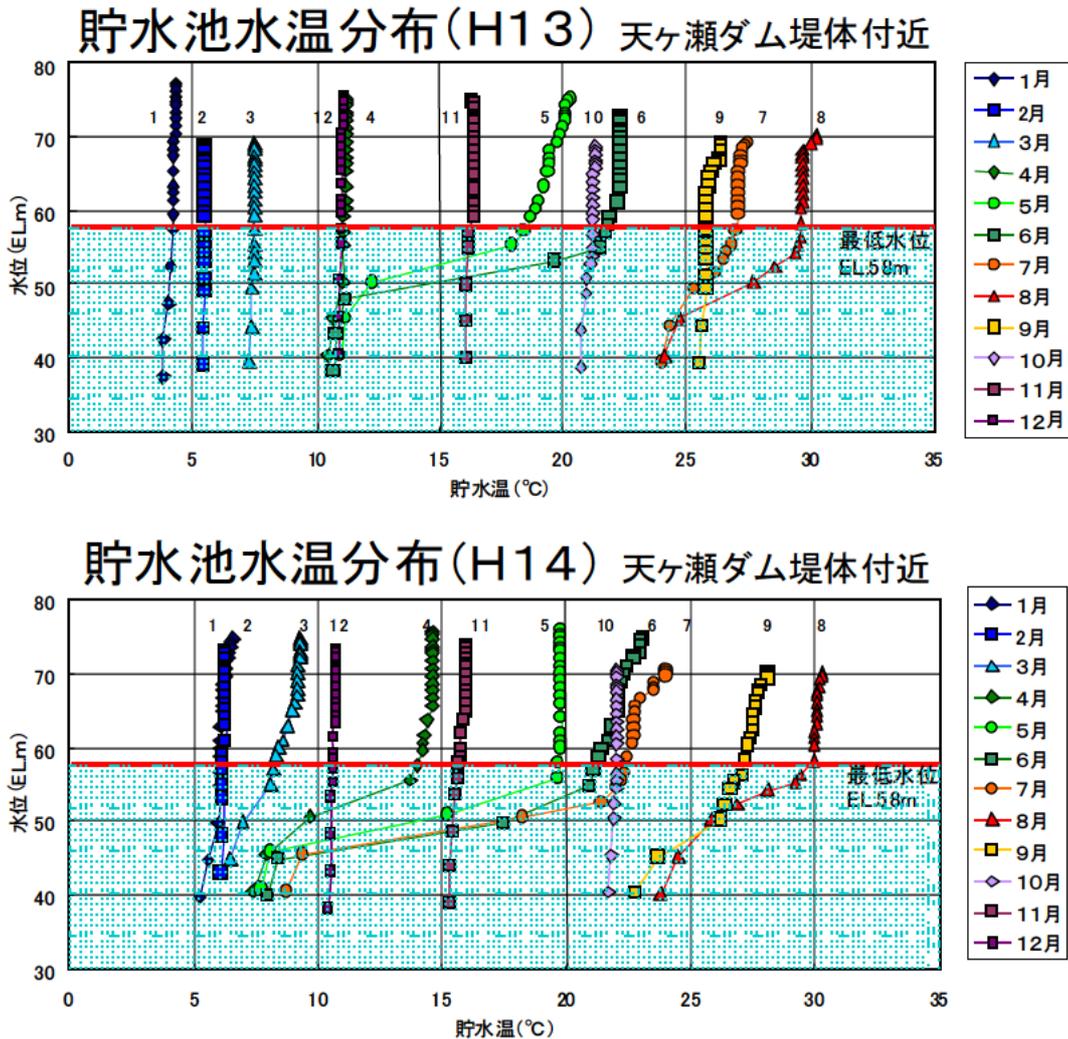
非洪水期は常時満水位 (EL. 78.5m) 付近で推移し、洪水期は発電最低水位 (EL. 68.6m) 付近まで低下する場合があります。

#### [ 参 考 ] 揚水発電のしくみ



#### ④水温

下図は、天ヶ瀬ダム貯水池の水深方向の水温分布を示したものです。



年間の貯水位の水温は 5~30°Cで変動しています。

年間を通じて水面から最低水位までの深さ方向の温度変化はほとんどありませんが、これは揚水発電所の運転により貯水池が攪拌されるためだと考えられ、揚水発電によるダム湖内の日水位変動幅が広がったとしても貯水池水温に与える影響は少ないと考えられます。

最低水位以下の死水域については、夏場であっても揚水発電所運転の影響を受けないため、水温が急激に変化する場合があります。

#### 現在までの調査検討結果及び今後の検討方針

ダム湖水際の湖辺環境については、貯水池の水位変動パターン等の変化に伴う生態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ますが、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ること、また流入河川の湿地環境を干出させるような変動も生じないこと等の結果が得られました。

ダム貯水池に係る水文環境については、湯水発電による日最大水変動幅は広がるものの、再開発にかかわらず基本的に毎昼夜で揚水発電を行うこと、及び、年間のダム流入量が変わらないことを踏まえ、再開発前後の影響は生じないものと考えられますが、ダム湖水際の湖辺環境と併せて、学識者のご意見を伺いながら継続的な調査検討を進めていきます。

宇治川塔の島の開削については、景観を保全する観点から掘削量をできるだけ抑制するとともに、掘削の形状についても検討を行います。

#### 塔の島地区の河道掘削

塔の島地区の掘削については、天ヶ瀬ダム再開発計画の調査検討結果、及び河川整備の進捗状況を踏まえ、掘削時期を検討することとしていますが、掘削方法については、平成17年度に「宇治川塔の島周辺景観検討会（仮称）」を開催し検討してまいります。



塔の島地区航空写真



亀石の写真

名石「亀石」

(朝霧橋右岸より上流を望む)



現況写真



フォトモンタージュ(0.8m掘削時)

(宇治川右岸 51.6k 付近より上流を望む)



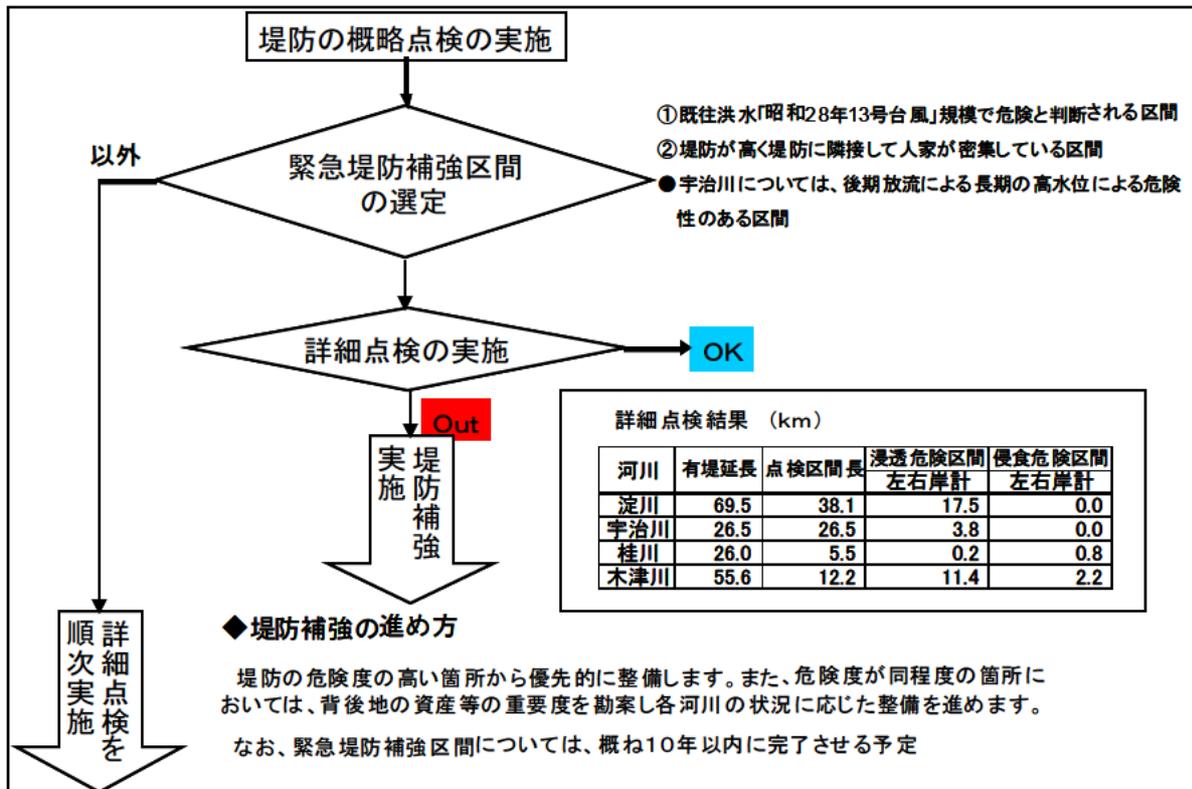
現況写真



フォトモンタージュ (0.8m掘削時)

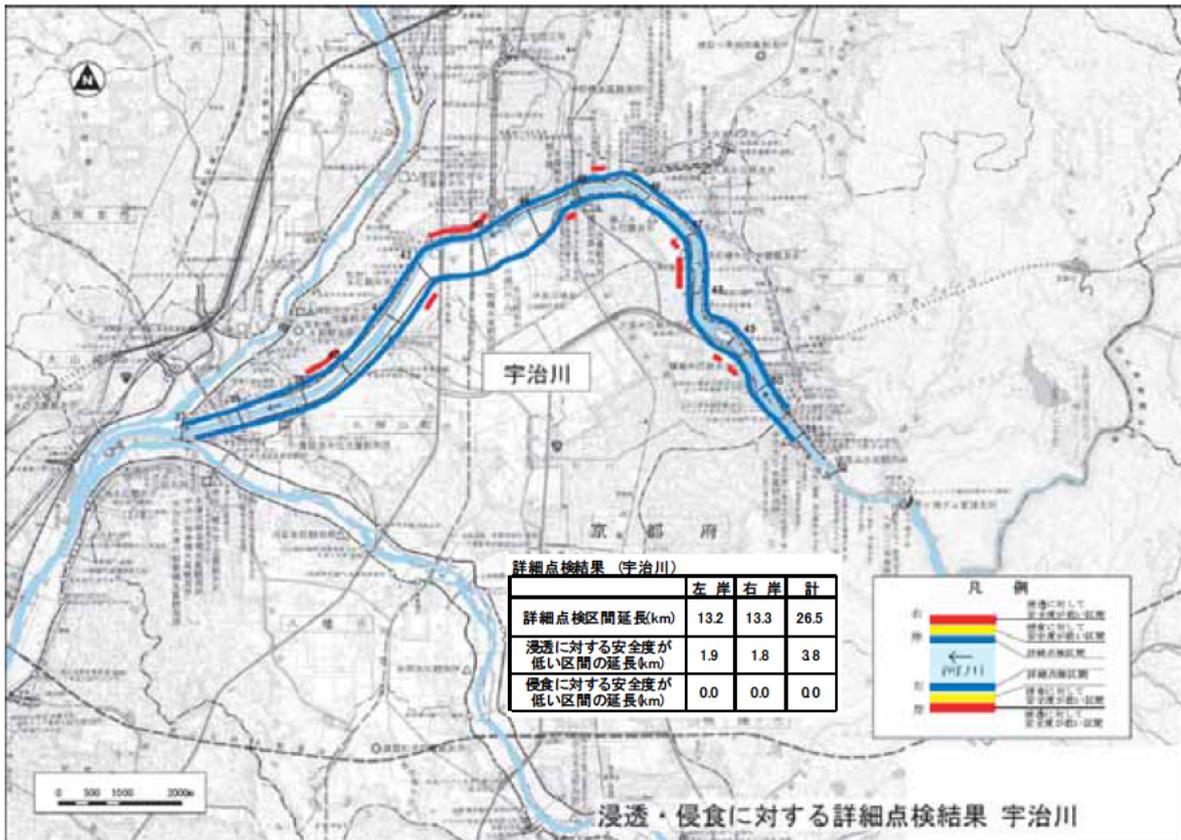
### ○堤防補強

宇治川を含む淀川の堤防については、緊急に堤防補強を実施する必要がある箇所を決定するための調査を実施しており、調査結果に基づき堤防の危険度の高い箇所から優先的に整備していきます。



淀川の堤防補強について

なお、宇治川の緊急堤防補強区間は下図に示すとおりです



宇治川堤防の浸透・侵食に対する詳細点検結果

土砂移動の連続性を確保する方策として、天ヶ瀬ダム再開発事業で活用することを検討している既存施設（トンネル水路）に排砂機能を併せて持たせることは、その実施や管理に課題が多いことから、天ヶ瀬ダム再開発事業で実施することはせず、単独の排砂施設として引き続き検討を行います。

#### 旧志津川発電所導水路を活用した土砂移動の連続性を確保する方策の検討

天ヶ瀬ダム放流能力増大方策として既存施設を活用した放流方法の検討と併せて、その施設が土砂移動の連続性を確保するための施設として活用できないかについて検討してきました。

天ヶ瀬ダムにおける土砂移動の連続性確保するための施設として活用できる可能性のある既存施設としては、旧志津川発電所導水路の活用案を検討しました。

#### 排砂可能な流量規模及び排砂施設の構造及び規模

旧志津川発電所導水路を活用した天ヶ瀬ダムの排砂施設としては、次図の様な案が考えられますが、実施に際しては課題が多く、引き続き検討します。

しかし、洪水調節と排砂の両方の機能を持たせることについては、天ヶ瀬ダム再開発の技術検討委員会において、排砂施設が頻繁に維持管理のための保守点検が必要な事例を踏まえ、いつくるか分からない洪水に備えた放流施設としての機能を併せ持つことは好ましくないとの見解を得ています。

このため、旧志津川発電所導水路を活用した天ヶ瀬ダム放流能力増強案の有効性が認められないため、旧志津川発電所導水路を活用した土砂移動の連続性を確保する方策の検討については天ヶ瀬ダム再開発計画の中では取り組みません。

また、天ヶ瀬ダムにおける土砂移動の連続性確保のための排砂方策を検討する上で、淀川水系流域全体の土砂移動に与える影響を検討する必要があります。

今後、淀川水系流域全体の土砂管理の検討状況を踏まえ、天ヶ瀬ダムにおける土砂移動の連続性確保するための施設として旧志津川発電所導水路を活用することが有効と認められた場合は、天ヶ瀬ダム再開発計画に係わらず別途検討します。

旧志津川発電所導水路を活用案における排砂可能な流量規模及び排砂施設の構造及び規模

開水路流		土砂吸引施設による排砂	出水時土砂吸引+出水時フラッシュによる排砂
対象流量	82.9m <sup>3</sup> /s	14.2m <sup>3</sup> /s (パイプφ1000 7本)	82.9m <sup>3</sup> /s
排出土砂量	9,000~30,000 m <sup>3</sup> /年	50,000 m <sup>3</sup> /年	50,000 m <sup>3</sup> /年
<p>旧志津川導水路の取水口部にゲート进行、出水時に開けることにより、水の動きに伴って動く土砂を旧志津川導水路を用いて天ヶ瀬ダム下流に導く。</p>		<p>サイフォンの原理を用いた土砂吸引施設（パイプ）を、旧志津川導水路下流端まで設置し、土砂をそこまで導いた後、斜路等を用いて天ヶ瀬ダム下流まで導く。</p>	<p>出水時に、旧志津川導水路取水口部に設けたゲートを開けて、旧志津川導水路内に導水するとともに、別途設置したHSRS施設により、貯水池内の堆積土砂を吸引し、その下流端を旧志津川導水路に合流させ、水と土砂をダム下流に導く。</p>