

## 2 継続検討にあたっての留意点

### (1) 水道用水の量的な影響を中心としたこれまでの検討

既存利水施設の治水活用は、水道用水を貯めているダムの容量を部分的に空にして、治水に転用することとなるため、そのことが水道用水の供給に支障とならないよう、「量的な影響」を中心に検討してきた。

具体的には、予備放流による治水活用の検討では、予備放流後に水位がどのぐらいの期間で回復するかについて、過去の降雨実績に基づいて確認した。

また、日本の年平均降水量は、世界平均の約2倍であるにもかかわらず、人口一人当たりになると、世界平均の約1/3と小さく、利用する水に恵まれているわけではなく、年降水量の変動幅が大きくなって、極端な少雨の年が発生する傾向にあるといわれており※、ダムからの安定供給可能量も低下している(図7.1~4)。

このことを踏まえて、水源余力の治水活用の検討では、近年の最も大きな渇水である平成6年渇水も考慮に入れた。

※水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)[H20.6月 社会資本整備審議会]

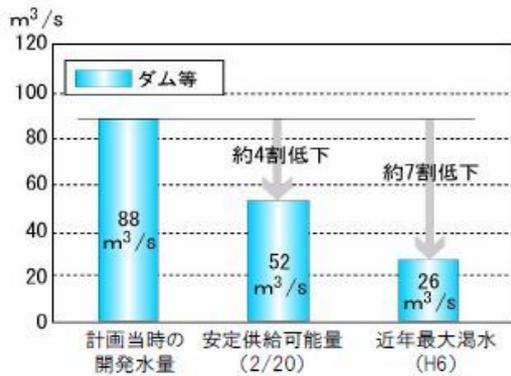


図 7.1 木曾川での渇水リスクの増大

出典：水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)  
[H20.6月 社会資本整備審議会]

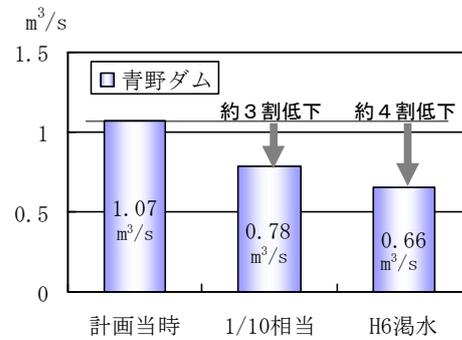


図 7.2 青野ダムでの渇水リスクの増大

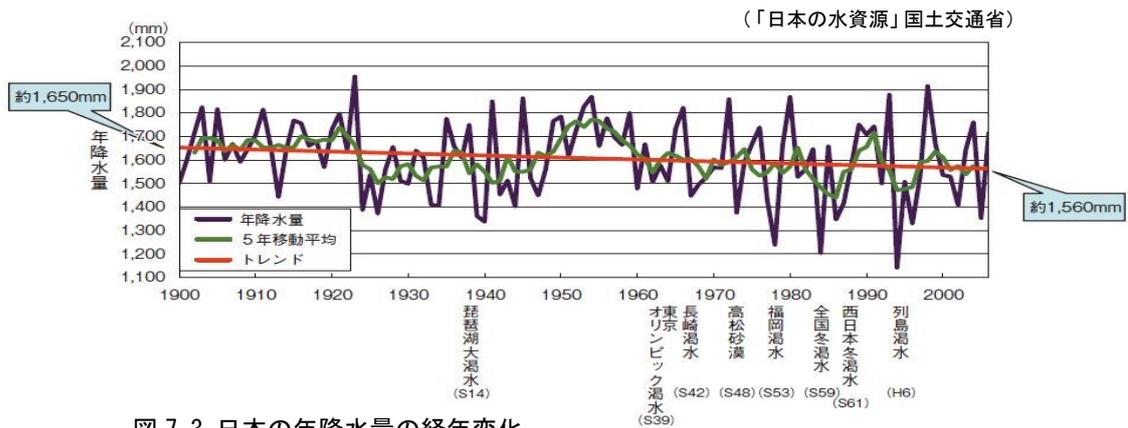


図 7.3 日本の年降水量の経年変化

(注)

1. 気象庁資料をもとに国土交通省水資源部作成
2. 全国51地点の算術平均値
3. トrendは回帰直線による。
4. 各年の観測地点数は、欠測等により必ずしも51地点ではない。

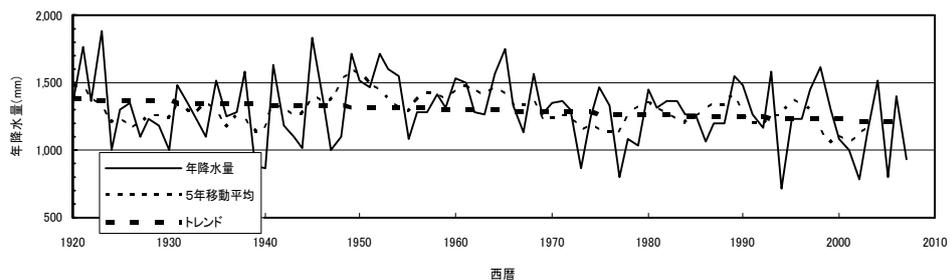


図 7.4 千苅貯水池の年降水量の経年変化（1920～2007年：88年間）

5年移動平均：当該年に前後2年ずつを加えた計5年の平均値  
 テンド：最小二乗法により算出した、データに最も適合する近似直線

## （2）今後の検討にあたっての留意点

継続検討にあたっては、治水活用についての様々な課題について幅広く検討していく。また、水道水の量や質、水道料金は、利用者である市民の生活に直接影響するため、検討状況や検討結果について市民の理解も得ながら、水道事業者との合意形成を進めていく。

## 資料 2-2 千苺ダムの安全性に関する基本的な考え方

---

### 要 旨

河川整備計画（原案）において、既存利水施設の治水活用は、原案に位置づけた「青野ダムの予備放流容量拡大」を除き、その必要性・実現可能性の検討を継続することとしている。本資料は、構造令制定以前に建設された千苺ダムの安全性に関する基本的な考え方について平成 22 年 8 月時点でとりまとめた資料である。

### 資料構成

#### 千苺ダムの安全性に関する基本的な考え方

- 1 河川法等における位置づけ
- 2 安全性についての課題と対応
- 3 2(3)に関する堤体の安定性についての神戸市の計算結果および見解
- 4 神戸市の検討結果の確認と今後の対応

## 千疋ダムの安全性に関する基本的な考え方

### 1 河川法等における位置づけ

千疋ダムは、わが国最初のコンクリートダムである布引ダムや、立ヶ畑ダムの設計に携わった佐野藤次郎氏がその経験を生かして設計し、5年の歳月を要して大正8年に完成した神戸市の利水ダムである。

その後、昭和5年に千疋ダムのある羽東川が旧河川法に基づき準用河川に認定されたことに伴い、河川管理者の許可を受けた施設であるとみなされた。(旧河川法施行規程第11条) このことは新河川法においても引き継がれている。(河川法施行法第20条)

また、ダムの構造基準については、河川法第13条に基づき河川管理施設等構造令(以下構造令という。)で規定されているが、施行された昭和51年以前に建設された既存施設については遡及適用しないこととされている。(構造令附則)

以上の河川法上の位置づけに基づいて、県は、ダム操作規程の承認等といった河川法の処分等を行っている。

表1 千疋ダムに関する年表

年	事項
明治29年	旧河川法施行
大正8年	千疋ダム供用開始
昭和5年	羽東川が準用河川に認定(旧法の規定)に基づき許可を受けた施設とみなされた)
昭和40年	新河川法施行(新法の規定)に基づき許可を受けた施設とみなされた)
昭和51年	構造令施行(既存施設は遡及適用しない)

### 2 安全性についての課題と対応

#### (1) 安全性に関する課題

このように、千疋ダムは構造令を含む新河川法上も適法な施設であるが、河川法や構造令の施行前に設置された施設であるため、以下のとおり河川法や構造令の安全性に関する規定に適合していない部分があった。

- ①操作規程：ダム操作規程の策定(河川法第47条)
- ②堤体安定性：常時満水・設計洪水水位における堤体の安定性(構造令第4条、第6条)
- ③洪水吐き放流能力不足：ダム設計洪水流量以下の流水を安全に流下させることができる構造(構造令第7条)

#### (2) 「①操作規程、②堤体安定性」について

上記の課題を踏まえて、県は市に対し千疋ダムの改善指導やダム定期検査\*を実施してきた。

一方、施設所有者である市においても自主的に安全性の確認を行ってきた。その結果、①②については既に対処済みとなっている。

- ①ダム操作規程を策定(平成19年1月5日施行)
- ②常時満水・設計洪水水位における堤体の安定性を確認(昭和60年～平成元年、平成18年に神戸市にて実施)

また、洪水時に確実にゲート全開できるよう、①に伴い、洪水期(6～10月)は、常時ゲートを全開しておく操作規程とした。

※ダム検査規定(S43.2.17建設省訓令2)に基づく検査

### (3) 「③洪水吐き放流能力不足」について

構造令の規定に適合させるには、洪水吐きの増設が必要であるが、現時点ではその目的が立っていない。③のダム設計洪水流量が現状の施設において発生すると、既存の洪水吐きからの放流だけでは足りず、洪水の一部がダム天端を越流して流下\*することとなるが、その場合でも堤体の安定性が保たれるのかという点について、神戸市に検討を依頼した。

検討にあたっては、外力に対する堤体の安定性を規定する構造令第4条を準用している。

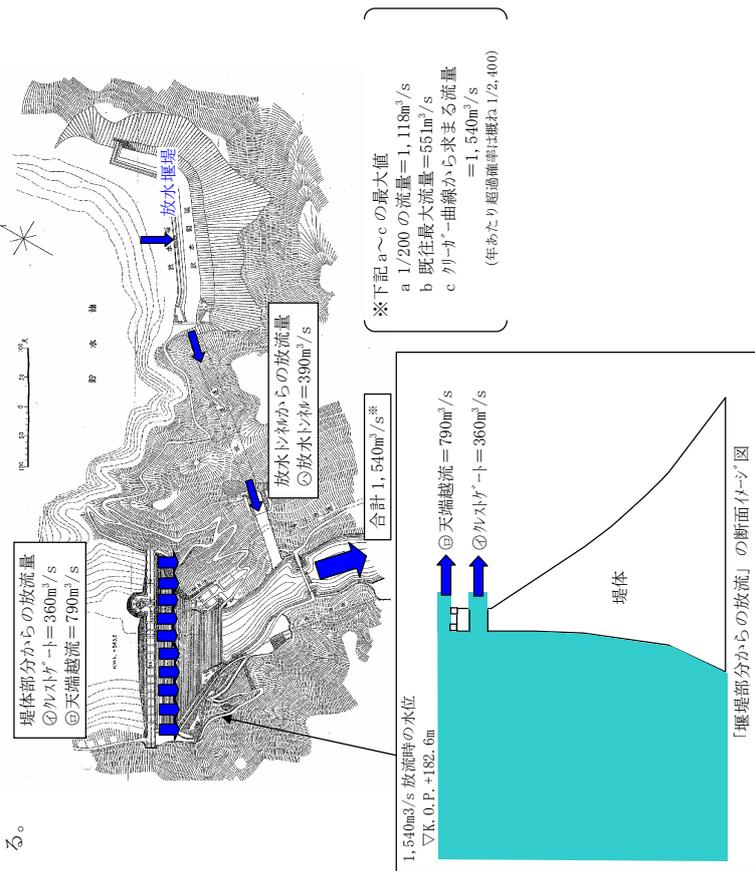


図1 1,540m<sup>3</sup>/s 流入時の各施設からの放流量



## (2) 新規ダムに係る武庫川峡谷環境調査 状況について

## 要 旨

河川整備計画（原案）では、新規ダムは位置付けず、その必要性・実現可能性の検討を継続することとしている。

本資料は、新規ダムが峡谷の自然環境に及ぼす影響を把握するために実施した武庫川峡谷環境調査の調査状況について平成 22 年 3 月時点でとりまとめた資料である。

なお、この調査とは別に、「武庫川水系に生育・生息する生物及びその生活環境の持続に関する 2 つの原則」に係る専門検討会においても、新規ダムが峡谷の自然環境に及ぼす影響などについて検討しているところである。

## 資料構成

- 武庫川峡谷環境調査に係るこれまでの経緯
- 新規ダムに係る武庫川峡谷環境調査状況について  
〔分野ごとの調査結果〕
  - I 景観
  - II レクリエーション
  - III 動物
  - IV 植物・植生
  - V 試験湛水
  - VI 湛水に係る事項

# 新規ダムに係る武庫川峡谷環境調査状況について

## 【目次】

○ 武庫川峡谷環境調査に係るこれまでの経緯	・ ・ ・ ・ ・ P 1
○ 新規ダムに係る武庫川峡谷環境調査状況について	・ ・ ・ ・ ・ P 2
〔分野ごとの調査結果〕	
I 景観	・ ・ ・ ・ ・ P 6
II レクリエーション	・ ・ ・ ・ ・ P10
III 動物	・ ・ ・ ・ ・ P12
IV 植物・植生	・ ・ ・ ・ ・ P15
V 試験湛水	・ ・ ・ ・ ・ P24
VI 湛水に係る事項	・ ・ ・ ・ ・ P30

## 武庫川峡谷環境調査に係るこれまでの経緯

- 1 武庫川ダム建設事業の経緯
  - 平成 5 年 4 月 武庫川ダム建設事業採択
  - 平成 12 年 1 月 環境影響評価概要書縦覧（住民意見書 708 通）
  - 平成 12 年 5 月 環境影響評価審査会答申
  - 平成 12 年 9 月 知事が県議会で「武庫川の治水対策に対する合意形成の新たな取り組みを行い、総合的な治水対策を検討する」と表明
  - 平成 16 年 3 月 「武庫川流域委員会」設置

- 2 武庫川流域委員会での新規ダム案の検討と取り扱い
  - 平成 18 年 3 月の第 37 回、4 月の第 38 回流域委員会において新規ダム案の選択について検討

### 【提言書 (P66)：新規ダム計画の論点より抜粋】

- ①新規ダムによって、下流域のあらゆる洪水被害を防げるものではない。ダムを造ったとしても、並行して河道の流下能力を高め、堤防の強化を図ることが必要である。
- ②新規ダムの試験洪水や洪水時の溜水によって、峡谷の生物環境および景観は厳しい状況にさらされる。
- ③新規ダム建設に伴う河道の流況、水質、土壌等に大きな変化が予想され、その解明が必要である。
- ④新規ダムの機能や効果についての疑問点に対して、河川管理者はきちんと答える必要がある。

- 平成 18 年 6 月 第 44 回、第 45 回流域委員会において、県が作成した「新規ダム建設による環境への影響検討」資料について審議

### 【提言書 (P67)：「環境への影響検討資料」の提出と検討より抜粋】

「この環境影響検討資料をもって、新規ダムのアセスメント資料として判断できない。今後のモニタリング調査に待つ課題が山積しており、現時点で新規ダムの可否の判断材料とすることはできない。この検討資料は、今後長期にわたって調査したうえで新規ダムの可能性を検討する資料として扱うのが妥当である。次期整備計画に向けての検討課題を委員会からは提起し、時間をかけた十二分な調査を促したい。」

- 平成 18 年 7 月 第 47 回流域委員会において、新規ダム計画案について意思決定

### 【提言書 (P70)：新規ダム計画についての流域委員会の意思決定より抜粋】

- ①旧・武庫川ダム計画を白紙の状態から流域委員会で検討することになった 7 年間に及ぶ経緯や、その直接的な契機となった県環境保全審議会の審申、およびこれにもとづく当時の国原知事の決定を直視すれば、旧・武庫川ダム計画と同等のものを検討するより先に、新規ダム代替案を徹底的に検討し、その可能性を追求することが先決であることは論を待たない。
- ②当流域委員会は発足以来 2 年余にわたって、総合治水の観点から流域対策やダム代替案を徹底的に検討してきた結果、整備計画レベルはもちろん、基本方針レベルにおいても、諸条件を整備すれば新規ダムに頼らなくても武庫川の治水計画に必要な効果量を期待できるようになった。現時点ではこうした対策の実現を図るために、全力を投入するべきである。
- ③新規ダム計画案は、旧・武庫川ダム計画とほぼ同じものであり、7 年前までに指摘されていた環境的課題をはじめさまざまな問題点について未だ解決策等についての進展をみていない。環境課題については、当委員会が採択した「武庫川水系に暮らす生き物およびその生息環境の持続に関する原則」に照合して、6 月 6 日の W T 会議に県立人と自然の博物館の協力を得て急遽作成した「環境への影響検討資料」が報告され、第 4 4 回流域委員会に報告し 2 回にわたって審議した。生物環境については上記原則に添って検討されたものとして評価するが、なお長期にわたる解明が必要な検討課題が多く残されており、現段階では問題解決を図れる状況には至っていない。したがって本資料は、基本方針レベルでの検討段階（次期整備計画策定時）へ向けての検討課題として位置づけるのが妥当である。

- 平成 18 年 8 月 武庫川流域委員会から知事に提言書を提出

- 3 武庫川峡谷環境調査の実施
  - 平成 18 年 8 月 知事が定例記者会見で「武庫川峡谷環境調査」の実施を表明

### 【知事コメント 抜粋】

「新規ダムの環境へ及ぼす影響などについて、河川審議会に諮問して技術的・経済的検証・精査を加える」

### 【第 63 回運営委員会資料 1-3 抜粋】

「河川整備基本方針・整備計画策定に向けた取り組み」

#### (4) 環境調査の実施

新規ダムについては、流域委員会から「解明の必要な検討課題が多く残されている。」との意見を受けており、これまでの環境調査の補足調査や新たな指摘事項について調査を実施するとともに、環境保全対策の検討や貴重種の移植実験等を行うなど、新規ダムが環境に及ぼす影響について説明できる資料を作成する。

- 平成 19 年 1 月 河川審議会第 1 回環境部会において、調査項目等を審議
- 平成 19 年 1 月 第 67 回武庫川流域委員会運営委員会において、調査項目等を報告
- 平成 19 年 3 月 河川審議会において、環境部会の審議状況を報告
- 平成 19 年 6 月 河川審議会第 2 回環境部会において、調査の実施状況等を審議
- 平成 19 年 6 月 河川審議会において、環境部会の審議状況を報告
- 平成 19 年 7 月 第 50 回流域委員会において、「新規ダムに係る「武庫川峡谷環境調査」（全体）」資料を県から報告

## 新規ダムに係る武庫川峡谷環境調査状況について

河川整備計画（原案）では新規ダムは位置付けず、その必要性・実現可能性の検討を継続することとしている。

武庫川峡谷環境調査は、新規ダムが峡谷の自然環境に及ぼす影響について説明できる資料を作成するために実施しているが、今回は現時点の状況を報告する。  
なお、今回報告する内容については、検討課題も含め、今後、河川審議会環境部会の評価を受けることとしており、その際の意見を踏まえて、引き続き、検討を進めていく。

### 1. 調査範囲 新規ダムの湛水区域及びその周辺区域を調査範囲とする（P.4）

### 2. 調査分野

区分	人への影響	生物への影響	影響の元となる現象
調査分野	(1)景観 (2)レクリエーション	(3)動物 (4)植物・植生	(5)試験湛水 (6)湛水に係る事項

### 3. 調査分野ごとの調査内容

I 景観	調査すべきところ	調査内容
調査すべきところ	試験湛水に伴う植生の衰退・枯死による斜面の景観の変化、流れや土砂動態の変化による長期的な溪流の景観（瀬、淵、岩）の変化、堤体による景観への影響を調査し、それへの対策を検討する。	
調査内容	試験湛水に伴う植生の衰退・枯死や森林の再生に関する検討結果、土砂動態の変化等に関する検討結果を反映してフォトモンタージュを作成し、専門家の意見を聞きながら影響緩和策を検討する。	
調査のアウトプット	新規ダムによる景観面からの影響を判断する材料とするため、現況、ダム建設後、および影響緩和策の効果を対比できるモンタージュ写真を作成するとともに、影響を極力緩和する対策案をとりまとめる。	
現在までの実施状況（H22.3 現在）	ダム本体については、景観への影響は避けられないと考え、見られることを前提とした素材・色彩等の工夫による景観への影響低減について基礎的な検討を行った。 湛水区域内については、「植生の再生に関する基本的な考え方」を踏まえて、試験湛水後に植生を再生した場合の中長期的将来の姿を示すフォトモンタージュを作成した。	
今後の検討課題	ダム本体については、堤体を見えにくくする植栽や、堤体の具体的な形、素材・色彩等の設定について、他ダムの事例も踏まえて詳細に検討していく必要がある。また、湛水区域内については、望ましい植生景観を再生するための低林管理などの具体的な手法を検討する必要がある。	
II レクリエーション（余暇）	調査すべきところ	調査内容
調査すべきところ	武庫川峡谷においてハイキングコースとして利用されている廃線敷や遊の園、水辺空間等を利用したレクリエーション活動の実態を調査し、新規ダム建設による影響とそれへの対策を検討する。	
調査内容	峡谷の利用実態を把握し、レクリエーション空間としての機能への影響を整理するとともに、ダム堤体が遮断する廃線敷への対応策を含め、影響への対策を検討する。	
調査のアウトプット	利用面の影響をできる限り具体的に整理するとともに、ハイキングコースのダム堤体付近のルート案など、影響を極力緩和する対策案をとりまとめる。	

現在までの実施状況（H22.3 現在）	利用実態調査の結果、峡谷の利用者数は、過年度比で増加しており、利用の種別、場所に差異はあるものの、峡谷が全体として余暇あるいは日常生活の様々なニーズに添えていることが明らかとなった。
今後の検討課題	新規ダムを建設する場合には、現在の廃線敷がハイキングコースとして利用されている機能を維持するよう配慮するが、利用者の安全を確保するため、①廃線敷の利用制限、②洪水時における利用者の避難対策などの安全対策について今後検討する必要がある。

### III 動物

調査すべきところ	過去の調査において生息状況が十分に把握できていない分類群の把握を行う。また、植生を再生させることで動物相は回復するとしているが、「特定の植生に依存する昆虫類はないか」、更には「ダムの放流口を魚類は遡上可能か」について調査検討する。
調査内容	(1)生息状況を十分に把握できていないコウモリ類や猛禽類等の現地調査を実施する。 (2)峡谷特有の植生・植物と関係性の大きい昆虫類を文献と過去の環境調査の結果から抽出し、その依存性について検証する。 (3)ダム堤体による魚類の移動阻害について、暗所遡上および流れの連続性の面から影響を調査し、影響が生じる場合は対策を検討する。
調査のアウトプット	植生の再生に関する調査結果も踏まえ、動物や生態系に関する影響を把握するとともに、影響を極力緩和する対策案をとりまとめる。
現在までの実施状況（H22.3 現在）	(1)生息情報の補完のための現地調査については、特に重点的な配慮を検討すべき動物種は確認されなかった。 (2)特定の植生に依存する昆虫類については、試験湛水による一時的な消失が種の消失につながるようなものは存在しなかった。 (3)ダム堤体による生物の移動阻害については、回遊性魚類の遡上に必要な水深や流速に配慮した放流口や減勢工の構造を検討した。
今後の検討課題	魚類の暗所遡上については、照明施設の設置の必要性について引き続き検討を進める。

### IV 植物・植生

調査すべきところ	植物・植生は、峡谷部の重要な構成要素であるが、長期の試験湛水等により、湛水区域内の個体は枯死・衰退する。植物・植生は、動物の生息の場ともなっており、その再生は峡谷の自然環境を保全する上で最も重要であるため、現在の植物・植生の状況を踏まえた上で、植生の再生の考え方を整理し、再生の実現可能性を検証した。
調査内容	(1)現在の植物・植生の状況を踏まえた上で、「植生の再生に関する基本的な考え方」を整理した。 (2)峡谷内で保全すべき植生の再生の技術的な可能性を検証するため、「優占樹種の植栽実験」を実施した。 (3)貴重植物の再生の技術的な可能性を検証するため、「貴重植物の栽培・植栽実験」を実施した。
調査のアウトプット	(1)基本的な考え方により、武庫川峡谷の望ましい植生景観に導いていくための手法を明らかにする。 (2)植生については、今回の植栽実験の結果を受けて、植生の再生が図れるかどうかの判断材料を整理する。 (3)貴重種については、今回の栽培・植栽実験の結果を受けて、個体や種の保全が図れるかどうかの判断材料を整理するとともに、活着させるために必要な条件（養生管理など）について明らかにする。

現在までの実施状況 (H22.3 現在)	<p>(1) 「植生の再生に関する基本的な考え方」を整理した。</p> <p>(2) 保全すべき植生の優占樹種の植栽実験を実施中である。</p> <p>(3) 貴重植物の栽培・植栽実験を実施中である。</p>
今後の検討課題	<p>(1) 目標植生の維持管理等の基本的な考え方を整理する。</p> <p>(2) 保全すべき植生の優占樹種の植栽実験については、ある程度経年的なデータの蓄積が必要であるため実験を継続する。</p> <p>(3) 貴重植物の栽培・植栽実験については、まだ苗の生産に成功していない種について、引き続き栽培実験を継続するとともに、現地植栽済の種についても、ある程度経年的なデータの蓄積が必要であるため実験を継続する。</p>

## V 試験湛水

調査すべきこと とがら	<p>植物・植生は、動物に対して生息の場を与えとともに、峡谷部の重要な構成要素であるが、試験湛水期間が長期間に及びると、湛水区域内の植物・植生は大きな影響を受ける。このため、動植物への影響を極力低減することを目的として、試験湛水による植物・植生への影響を把握するとともに、試験湛水期間を短縮するための具体的な方策を検討する。</p>
調査内容	<p>植物個体を水中に沈めて影響をみる耐水・耐水圧試験や事例調査により、試験湛水期間の短縮効果と短縮目標を検討する。また、試験湛水における水位の上昇・降下日数の短縮化を図る方策として、上流既設ダムからの応援放流と降下速度上昇の可能性について、技術的な検討を行う。</p>
調査のアウト プット	<p>複数の試験湛水期間の短縮案について、実現のための条件とそれによる植物・植生への効果を整理する。</p>
現在までの実施状況 (H22.3 現在)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐水・耐水圧試験では、冠水期間が30～40日程度を超えると生存率の低下が大きくなることを確認した。</li> <li>・応援放流や水位降下速度の上昇により、試験湛水期間を30日程度以下に短縮することが可能性があることを確認した。</li> </ul>
今後の検討課題	<p>試験湛水期間短縮の実現可能性について、今後、国やダム管理者等と協議を行う。</p>

## VI 湛水に係る事項

調査すべきこと とがら	<p>ダムによる湛水は、流水や地盤など植物・植生の成立基盤に対し影響を与える可能性があるため、以下の変化が生じないかどうかを調査する。(1) 表土の流失、(2) 斜面の表層崩壊、(3) 貯水池内の土砂堆積とダム放流口の目詰まり、(4) ダム下流域での土砂動態</p>
調査内容	<p>以下の調査を行い、変化が生じる場合は対策を検討する。</p> <p>(1) 他ダムにおいて、試験湛水前後の表土の厚さおよび状態を測定・観察し、試験湛水による表土流出の実態を検証する。</p> <p>(2) 貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）（平成21年7月）に基づき、崖斜面の安定性を確認する。</p> <p>(3) 大規模出水によるダム上流の短期的な土砂動態を把握するために、2次元河床変動計算を実施する。</p> <p>(4) 通常出水による長期的な土砂動態を広域的に把握するために、1次元河床変動計算を実施する。</p>
調査のアウト プット	<p>シミュレーション等の計算結果により影響を具体的に把握し、影響を極力緩和する対策を検討する。</p>
現在までの実施状況 (H22.3 現在)	<p>(1) 他ダムでの現地試験の結果、試験湛水により表土はほとんど影響を受けなかった。</p> <p>(2) 安定計算の結果、中小規模の崖斜面では不安定化する可能性が小さいことを確認した。</p>

	<p>(3) 大規模出水による短期的な土砂動態については、ダム上流約3kmの区間全体として、ダムなしは急激傾向、ダムありは堆積傾向となった。この対象区間のうち、上流側の岩河床区間では、ダムの有無によらず堆積傾向にあり、下流側の移動床区間では、ダムなしは侵食傾向、ダムありは堆積傾向になっている。</p> <p>(4) 通常出水による長期的な土砂動態については、河口から阪急宝塚駅前付近の区間で、ダムの有無による河床変動高の差は小さい。</p>
今後の検討課題	<p>(2) 今回設定した条件を確認するため、今後、対象斜面の地質調査と土質試験による物性値把握を行い、斜面の安定性を確認する。</p> <p>(3) ダム放流口の目詰まりについては、流水型の益田川ダムと比べて、新規ダムは放流口の規模が大きく、流木による閉塞に対して有利であるものの、流木捕捉工や放流口への閉塞防止スクリーン設置の必要性について、引き続き検討を進める。</p>

