

(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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 10
- III 動物・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 12
- IV 植物・植生・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 15
- V 試験湛水・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 24
- VI 湛水に係る事項・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 30

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新規ダムの試験湛水や洪水時の湛水によって、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 年間に及び経緯や、その直接的な契機になった県環境保全審議会の答申、およびこれにもとづく当時の貝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、新規ダム代替策を徹底的に検討して、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策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WT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 44 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至当である。

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殖実験等を行うなど、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（P4）

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

調査すべきこと	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）

調査すべきこと	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桜の園、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だけ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役立っ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

調査すべきこと	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

調査すべきこと	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)	(1)「植生の再生に関する基本的な考え方」を整理した。 (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。 (3)貴重植物の栽培・植栽実験を実施中である。
今後の検討課題	(1)目標植生の維持管理等の基本的な考え方を整理する。 (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。 (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。

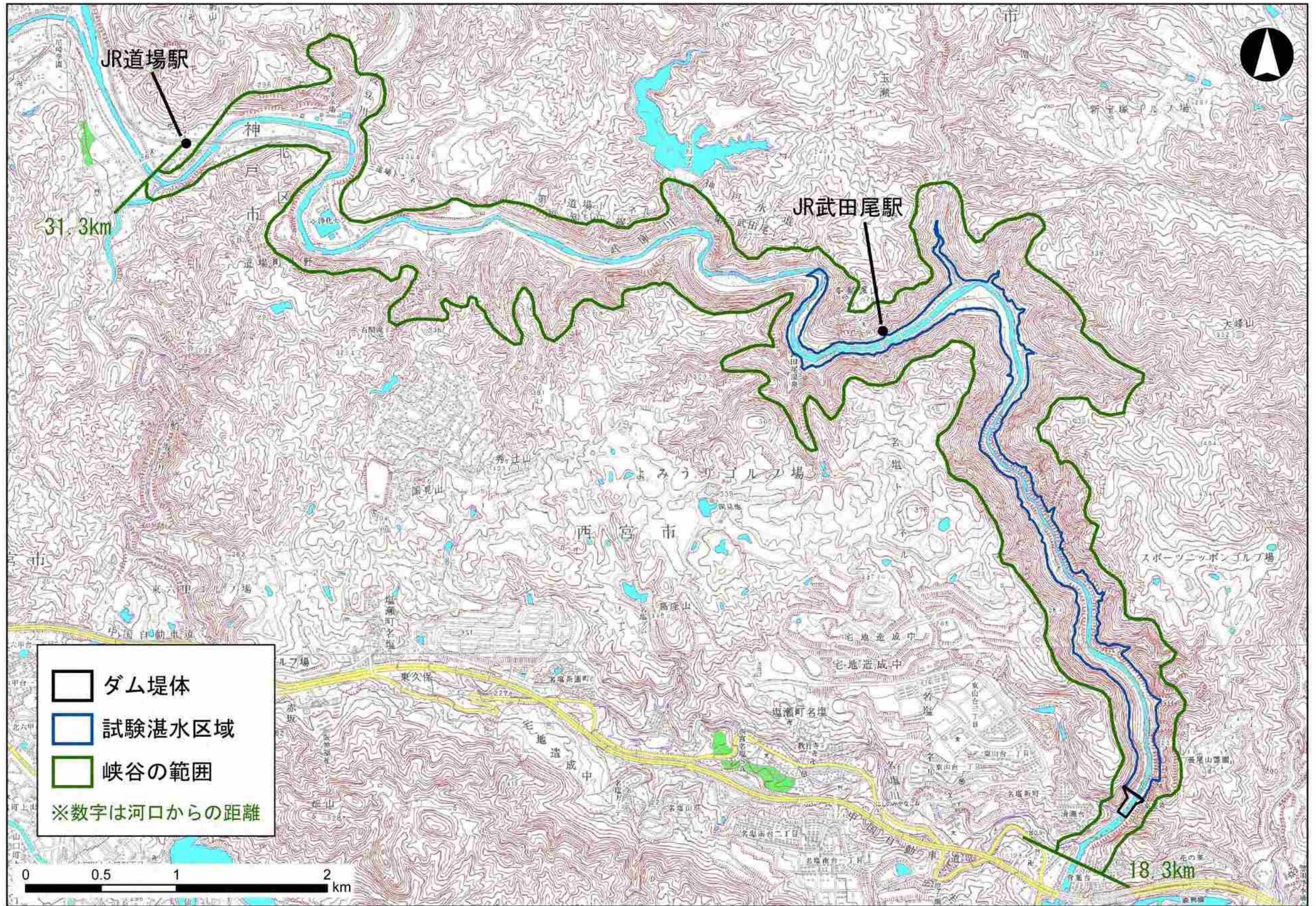
	(3)大規模出水による短期的な土砂動態については、ダム上流約 3km の区間全体として、ダムなしは侵食傾向、ダムありは堆積傾向となった。この対象区間のうち、上流側の岩河床区間では、ダムの有無によらず堆積傾向にあり、下流側の移動床区間では、ダムなしは侵食傾向、ダムありは堆積傾向になっている。 (4)通常出水による長期的な土砂動態については、河口から阪急宝塚駅前付近の区間で、ダムの有無による河床変動高の差は小さい。
今後の検討課題	(2)今回設定した条件を確認するため、今後、対象斜面の地質調査と土質試験による物性値把握を行い、斜面の安定性を確認する。 (3)ダム放流口の目詰まりについては、流水型の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。

V 試験湛水

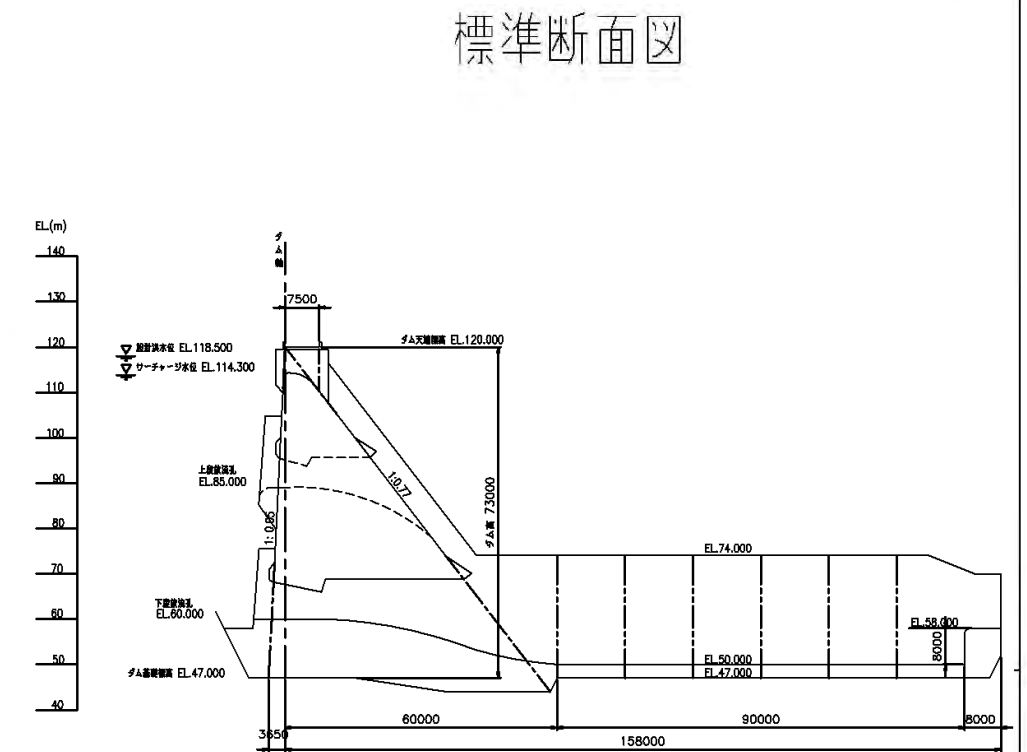
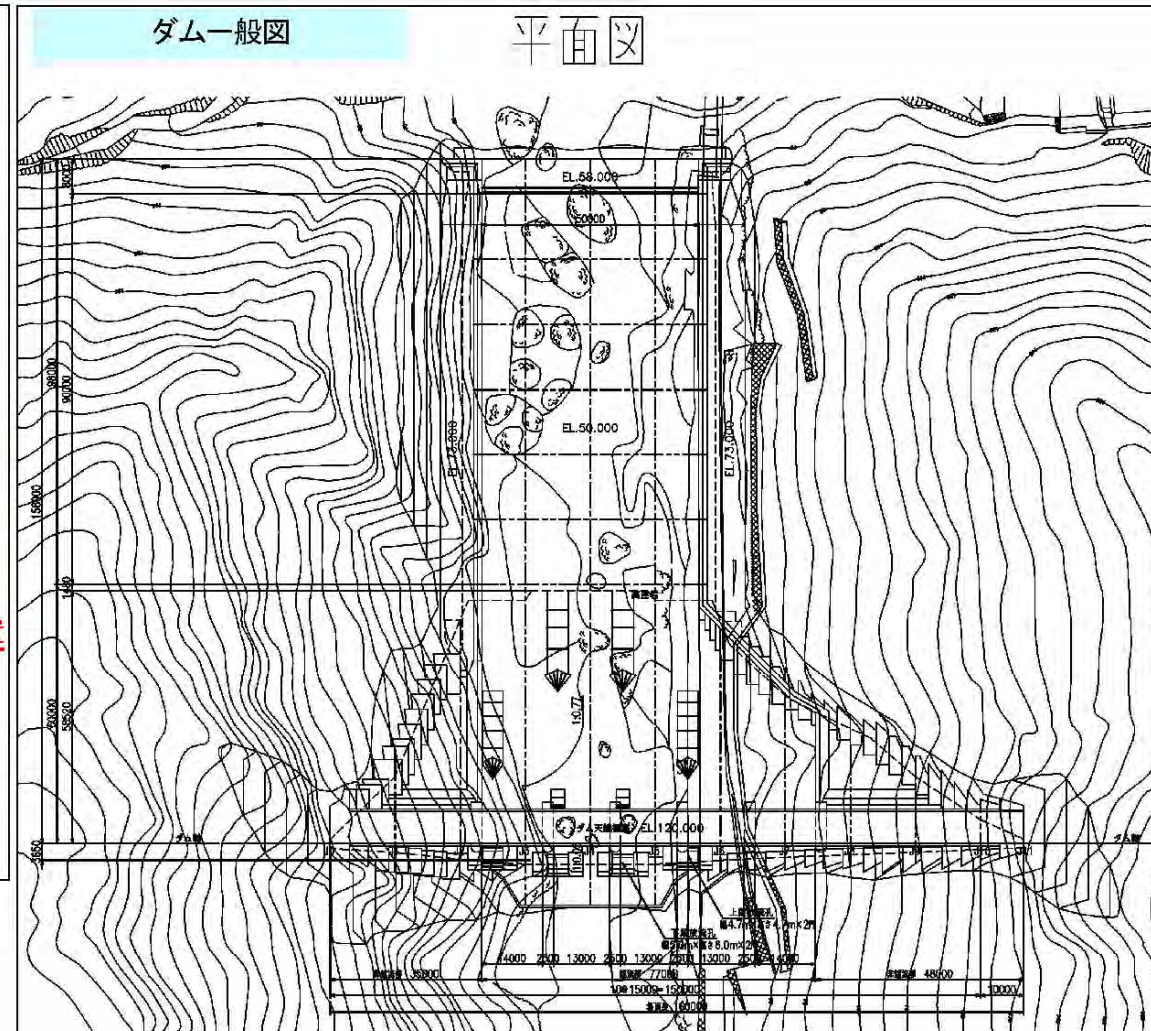
調査すべきことから	植物・植生は、動物に対して生息の場を与えると同時に、峡谷部の重要な構成要素であるが、試験湛水期間が長期間に及ぶと、湛水区域内の植物・植生は大きな影響を受ける。このため、動植物への影響を極力低減することを目的として、試験湛水による植物・植生への影響を把握するとともに、試験湛水期間を短縮するための具体的な方策を検討する。
調査内容	植物個体を水中に沈めて影響をみる耐水・耐水圧試験や事例調査により、試験湛水期間の短縮効果と短縮目標を検討する。また、試験湛水における水位の上昇・降下日数の短縮化を図る方策として、上流既設ダムからの応援放流と降下速度上昇の可能性について、技術的な検討を行う。
調査のアウトプット	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。
現在までの実施状況 (H22.3 現在)	・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。 ・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。
今後の検討課題	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。

VI 湛水に係る事項

調査すべきことから	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
調査内容	以下の調査を行い、変化が生じる場合は対策を検討する。 (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。 (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、崖錐斜面の安定性を確認する。 (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。 (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。
調査のアウトプット	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案を検討する。
現在までの実施状況 (H22.3 現在)	(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。 (2)安定計算の結果、中小規模の崖錐斜面では不安定化する可能性が小さいことを確認した。



新規ダム(案)※

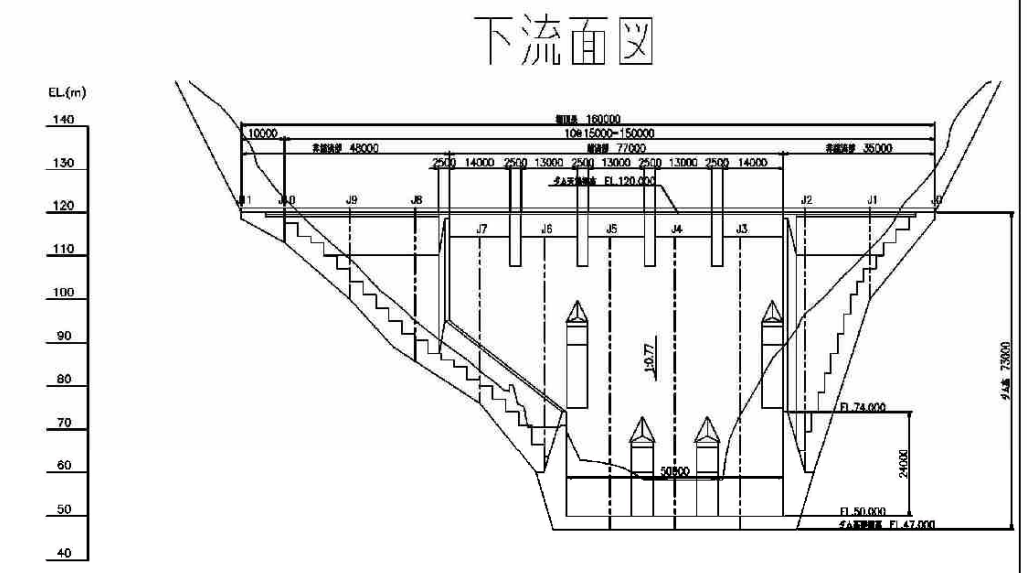
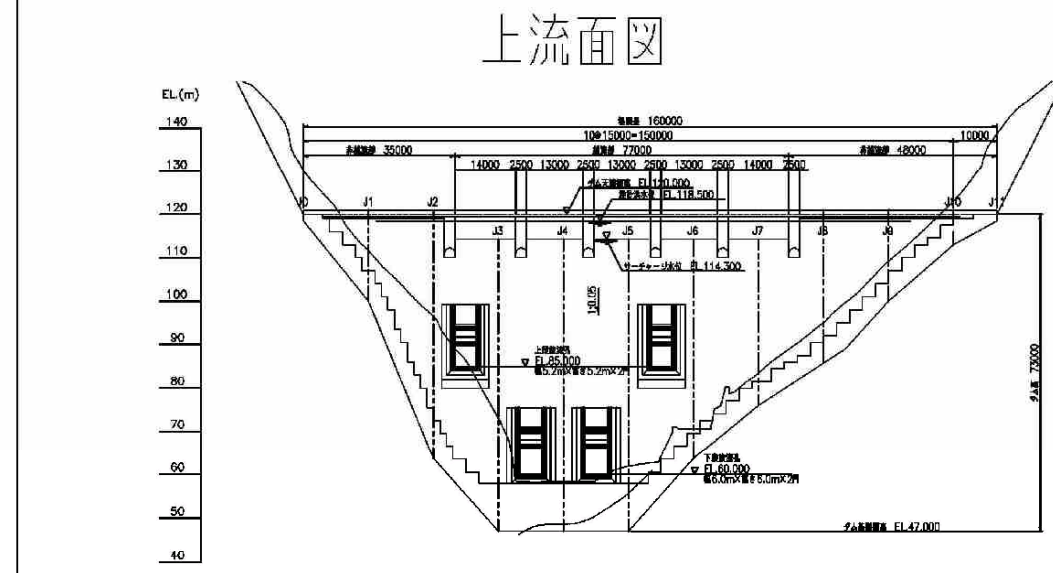


ダム諸元 表 ダム堤体条件

ダム型式	重力式コンクリートダム ※流水型ダム
流域面積	422.6km ²
ダム高	73.0m
ダム天端標高	EL. 120.0m
常用洪水吐き	上段放流孔 EL. 85.000m 幅 5.2×高さ 5.2m×2門 下段放流孔 EL. 60.000 幅 6.0m×高さ 6.0m×2門
設計洪水流量	4,600 m ³ /s
非常用洪水吐き	67m (13m×3門、14m×2門)

表 貯水池条件

治水容量	1,125万m ³
設計洪水位	EL. 118.5m
サーチャージ水位	EL. 114.3m



I 景観

1. 調査目的

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。

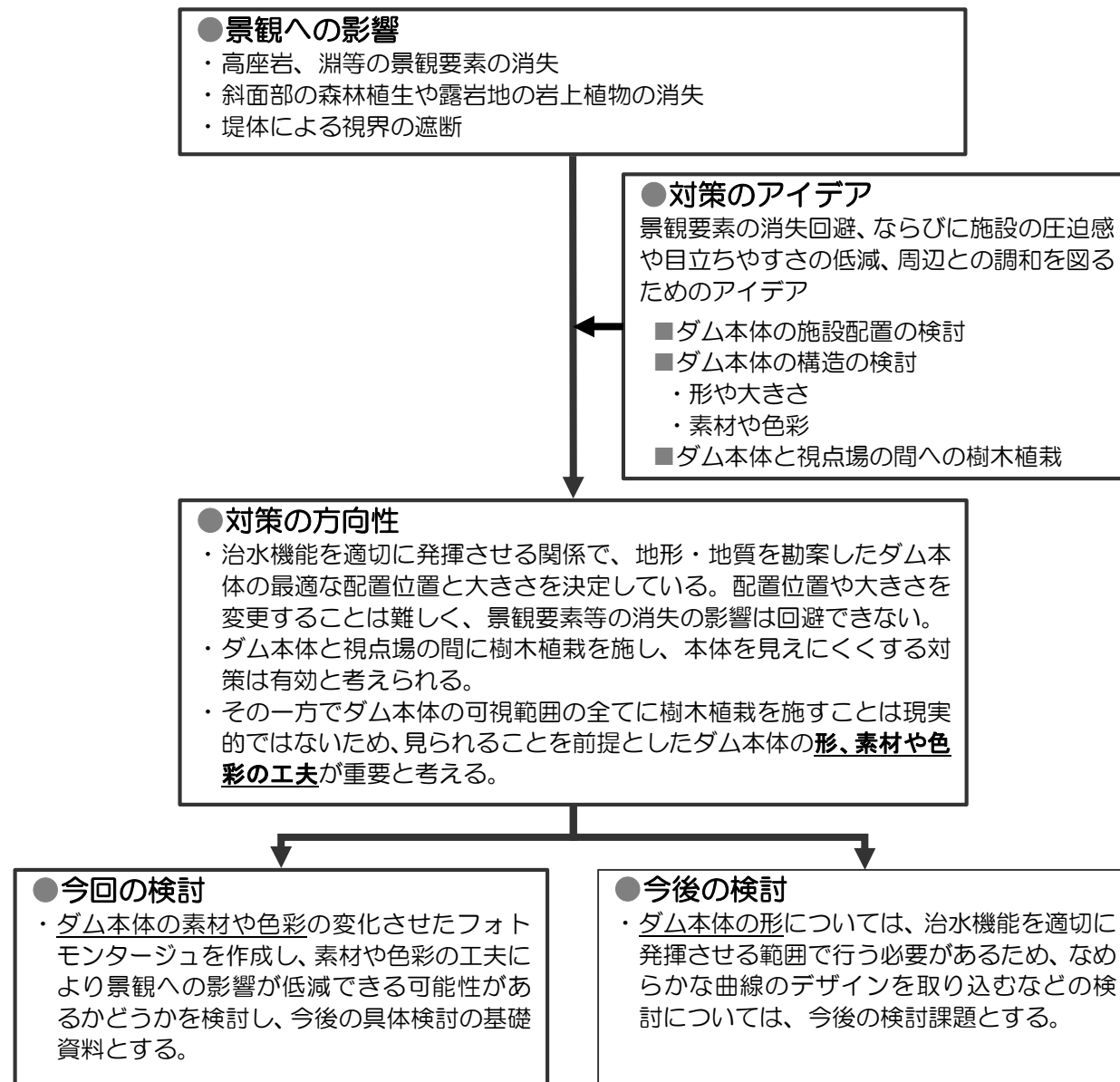
2. 調査内容

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、専門家の意見を聴きながら影響緩和策を検討する。

3. 調査結果

(1) ダム本体による景観への影響と対策

① 検討の考え方



【千苅ダム】

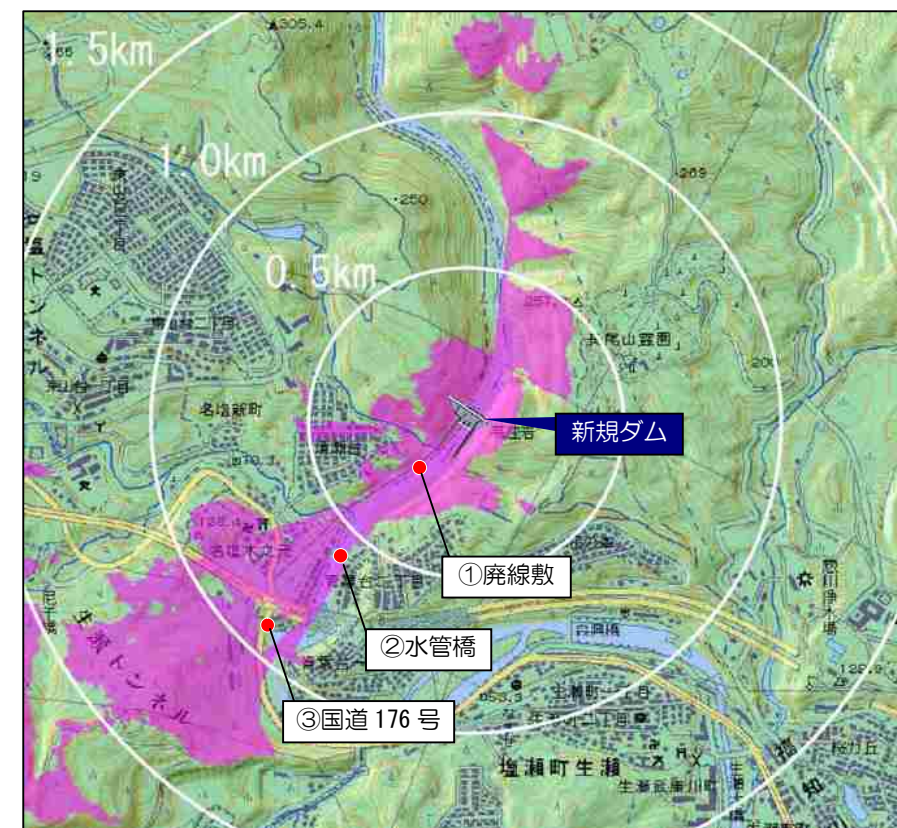
1919年(大正8年)に建設された神戸市北区の千苅ダムは、構造、景観とも評価が高く千苅貯水池の堰堤は、平成10年に国の登録有形文化財にも登録され、近代土木遺産((社)土木学会)、近代化産業遺産(経済産業省)にも位置づけられている。



このように将来的にはダム本体が重要な景観要素となる可能性もあり、その意味でも今回の検討成果を踏まえた今後の具体検討が重要であり、景観上プラスに作用するような構造を目指してゆく必要があると考える。

② 視点場の設定

ダム本体を眺望する視点場を以下に示すとおり設定した。



※ 視点場は、第44回流域委員会資料5-5による視点場設定に基づいて設定した。
※ 赤い網掛けは、10mメッシュの数値地図情報に基づくダム堤体の可視範囲を示す。

図. 視点場の位置図

③ 景観モニターシュの作成

各視点場の景観モニターシュは以下に示すとおりである。

峡谷の利用者数は、レクリエーションの調査によると秋が最大である。①廃線敷と同様に、②水管橋、③国道 176 号も峡谷へのアクセス路となっており、これらの視点場についても、利用者数が秋に増加する可能性が高い。このため、モニターシュ作成に供する景観写真の季節は、峡谷を利用する人々の嗜好性に配慮して秋とした。

- ダム本体の素材・色彩を変えてモニターシュを作成すると、近景～遠景の全ケースにわたり、ダム本体が存在感を主張する程度に差が認められる。
- 素材や彩度・明度により印象が異なる。

	現 況	コンクリート（色彩1） 越流部をコンクリート、非越流部を擬岩風とした場合。右の2列は、これを基本形として色彩や素材を変更したもの。	コンクリート（色彩2） 周辺景観との調和を目論み越流部のコンクリートを低彩度・低明度とした場合。	岩張風 周辺景観との調和を目論み越流部のコンクリートを岩張風とした場合。
① 廃線敷				
② 水管橋				
③ 国道176号				

(2) 湛水区域内の景観への影響と対策

① 主要な景観要素の中長期的な変化

峡谷内の主要な景観要素の中長期的な変化は以下に示すとおりである。

事業による峡谷内の景観要素（瀬・淵・岩、斜面の植生）への影響は、試験湛水後に生じ、植物の検討ならびに水理の詳細予測に基づき、中長期的な変化は峡谷斜面の二次林に限られる。

湛水区域内の景観要素の現況		試験湛水後	各種対応	中長期的将来
森	自然林  <ul style="list-style-type: none"> ・土壌が薄く、出水による影響をほとんど受けない岩場には、アカマツの優占する自然林が成立している。 		<ul style="list-style-type: none"> ・人為的に再生させることにより、自然林の現状を保全する。 	変化は生じない
	二次林  <ul style="list-style-type: none"> ・峡谷の山並みを構成する森林で、過去には人が利用してきた林である。 		<ul style="list-style-type: none"> ・枯損木等を伐採・除去し、その後、低林管理を行う。このため、現状とは異なる明るい二次林となる。上部森林との管理境界は非直線となるよう配慮する。 	変化が生じる
河川	河辺岩上植物群落  <ul style="list-style-type: none"> ・出水による攪乱を受ける溪流辺の岩上には、サツキ群集やアオヤギハナートダシバ群落という特徴的な植物群落成立している。 	枯死・衰退する可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> ・人為的に再生させることにより、河辺岩上植物群落の現状を保全する。 	変化は生じない
	河畔林・低層湿原・流水辺一年生草本植物群落  <ul style="list-style-type: none"> ・砂礫の堆積した場所には流路に沿うように河川の植生が成立している。 		<ul style="list-style-type: none"> ・河畔林は人為的に再生させ、低層湿原や一年生草本群落については、自然に回復するのを待つことにより、現状を保全する。 	変化は生じない
	瀬・淵・岩  <ul style="list-style-type: none"> ■瀬・淵 ・峡谷には名のある瀬・淵・岩がある。 ■岩 ・巨石が峡谷景観の奥ゆき感、圧倒感を強めている。 	土砂堆積する可能性はあるが軽微と考えられる。	<ul style="list-style-type: none"> ・降雨や湛水後期の流れにより洗い流されるものと考えられる。 	変化は生じない
	鉄橋等構造物  <ul style="list-style-type: none"> ■鉄橋 ・旧福知山線の橋梁。自然景観と人工物がうまく調和している。 ■トンネル ・旧福知山線の廃線敷。途中にいくつかのトンネルが存在している。 	軽微な変状が生じる可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> ・変化が生じた場合は、現在と同様の機能が維持できるよう適切な対策、補修を実施する。 	変化は生じない

中長期的将来における二次林の変化

- ・ 現在の高林が、低林管理により明るい環境に変化する。
- ・ 樹林に隠れていた岩場など、峡谷美を助長する景観要素が新たに出現する。

② モンタージュを作成する視点場の選定

ハイカー等、峡谷を利用する人々の視点に立ち、視認される峡谷景観をほぼ網羅するよう、視点場を連続的に設定し、その中からモンタージュを作成する視点場を以下に示すとおり選定した。

1) 事業による景観の変化が大きい視点場

各視点場から撮影した景観写真について、「(ア) 撮影範囲に占める変化する二次林の割合」、「(イ) 樹林範囲に占める変化する二次林の割合」が、相対値としてともに大きな値となる視点場⑪を選定した。



二次林の変化は、試験湛水の範囲である標高114.3mまで生じると考え、その標高ラインをCGで書き起こしたものを参考にし、景観写真に記入している。

▼ (ア)、(イ)の割合が大きい視点場



図. 視点場の位置図

2) 利用密度が相対的に高い視点場

レクリエーションの調査によると、弁当や休憩、川遊びの場として利用されることが特に多い親水広場に設定した視点場⑥を選定した。



3) 特に峡谷らしい景観が眺望できる視点場

自然林、二次林、河辺岩上植物群落、瀬・淵・岩など、峡谷を特徴づける景観要素が集積し、特に峡谷らしい景観が眺望できる視点場⑩を選定した。

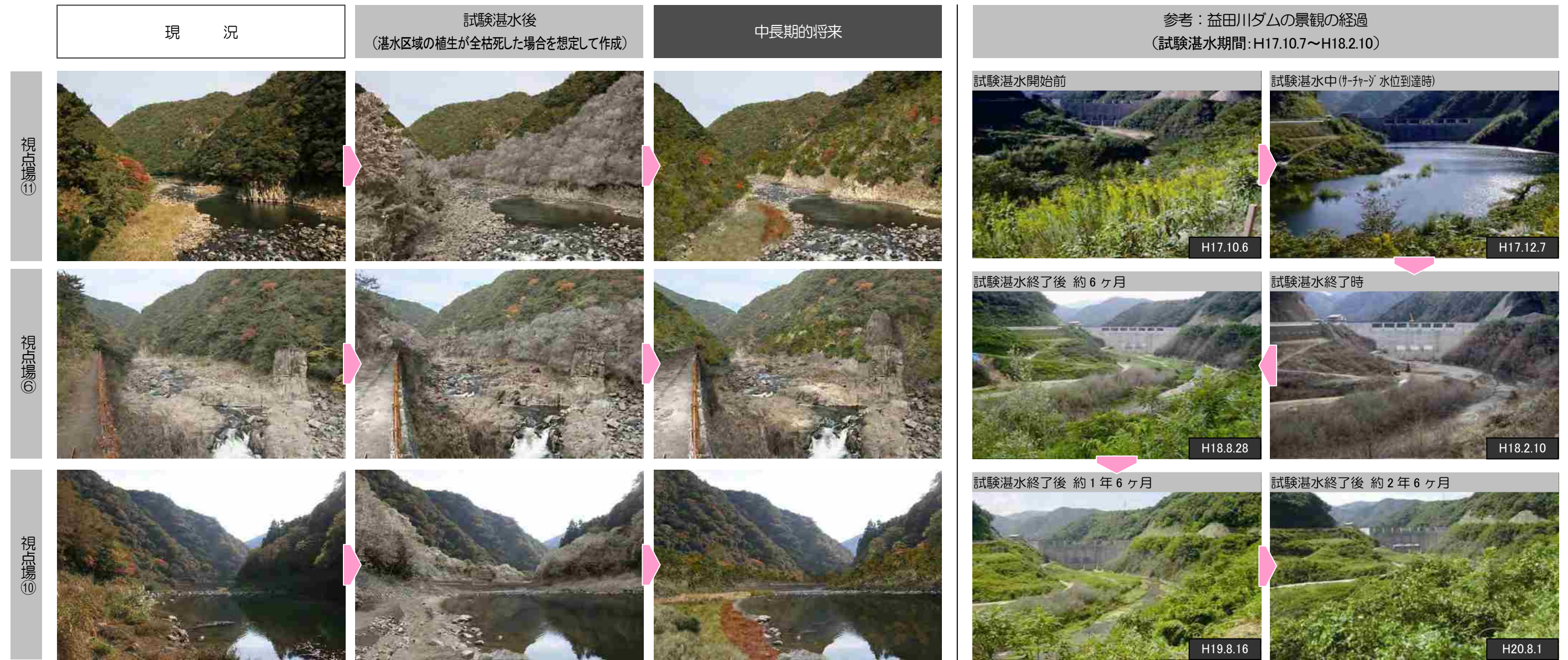


③ 景観モニタージュの作成

各視点場における現況の景観およびダムを建設した場合の予測景観は以下に示すとおりである。

モニタージュ作成に供する景観写真の季節は、レクリエーション調査の結果、峡谷の利用者数は秋が最大であることから、モニタージュ作成に供する景観写真の季節も、峡谷を利用する人々の嗜好性に配慮して秋とした。

- 長期にわたる試験湛水の直後は、湛水区域の二次林をはじめ、自然林、河辺岩上植物群落、河畔林等の植生の大部分が枯死・衰退し景観が悪化すると考えられる。
- 中長期的将来においては、枯死木を伐採・除去したうえで、「植生の再生にかかる基本的な考え方」の検討に基づいた二次林の低林管理、自然林および河辺・岩上植物群落、河畔林などの再生を行い、試験湛水でダメージを受けた景観要素の保全を図る。



4. まとめ

(1) ダム本体による景観への影響と対策

ダム本体工事による高座岩等の景観要素の消失等の影響は回避できないため、次善策として、植栽により本体を見えにくくする工夫を行う一方で、全ての可視範囲で植栽を行うことは現実的ではないため、見られることを前提とした「ダム構造上(意匠)の工夫」が重要となる。

今回の検討では、ダム本体の素材・色彩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が、ダム本体を見えにくくする植栽や、ダム本体の具体的な形、素材・色彩等の設定について、他ダムの事例も踏まえて今後、詳細に検討していく必要がある。

(2) 湛水区域内の景観への影響と対策

試験湛水により、湛水区域内の植生が枯死・衰退する可能性があるが、「植生の再生に関する基本的な考え方」に基づく対策を実施することにより、望ましい植生景観を再生する。

但し、こうした将来景観を具現化してゆくためには、二次林の低林管理など植生の再生に向けた具体的な維持管理の手法を検討する必要があるほか、植生や貴重植物の植栽による再生の技術的な可能性を検証する必要がある。

今回の調査結果については、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引き続き検討を進めていく。

II レクリエーション

1. 調査目的

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桜の園、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の対策を検討する。

2. 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。

3. 調査結果

(1) 利用者数の現状

峡谷の利用者数の現状は以下に示すとおりである。今回と平成7年では、調査時期に多少の差異はあるが、傾向として利用者数は増加していると考えられる。

表. 地点別方面別利用者数 (平成19年度)

調査地点	方面	利用者数(人/12hr: 7~19時)		
		5月3日	8月18日	11月23日
St. 1 (エントランス広場)	武田尾方面へ	1,017	403	1,525
	生瀬方面へ	356	60	823
St. 2 (名塩橋)	武田尾方面へ	874	394	975
	生瀬方面へ	221	30	372
St. 3 (桜の園エントランス部)	入園者数	126	46	616
	退園者数	164	24	597

※5月3日：ゴールデンウィーク連休初日

※8月18日：夏休み期間中

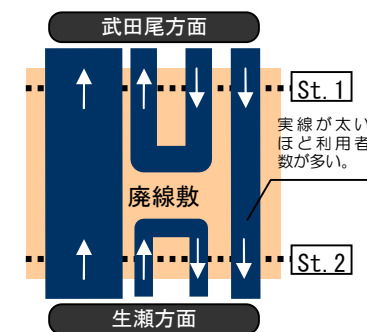
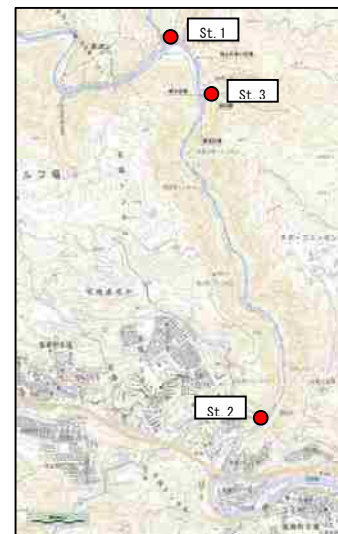
※11月23日：3連休の初日

表. 地点別方面別利用者数 (平成7年度)

調査地点	方面	利用者数(人/12hr: 7~19時)	
		5月6日	11月26日
今回の St. 1 とほぼ同じ地点	武田尾方面へ	261	759
	生瀬方面へ	125	356
今回の St. 2 とほぼ同じ地点	武田尾方面へ	267	573
	生瀬方面へ	148	169

※「武庫川ダム環境調査」(兵庫県、平成8年3月)より作成

- 幅広い年齢層の利用者がみられ、10~20代のカップル、20~40代の親子連れなど、若い世代の利用も目立った。
- 廃線敷における利用者の一方向への移動は、生瀬方面から武田尾方面へと抜ける人々が大半であった。武田尾方面からの利用者は、途中の桜の園や付随する施設などで時間を過ごし、その後は、再び武田尾方面へと帰ってゆく人が多い。
- 一方、生瀬方面から武田尾方面へと抜けず、途中で引き返す利用者は、日常的な散歩のルートとして



いる近隣住民が主体である可能性が高い。

(2) 利用の種別の現状

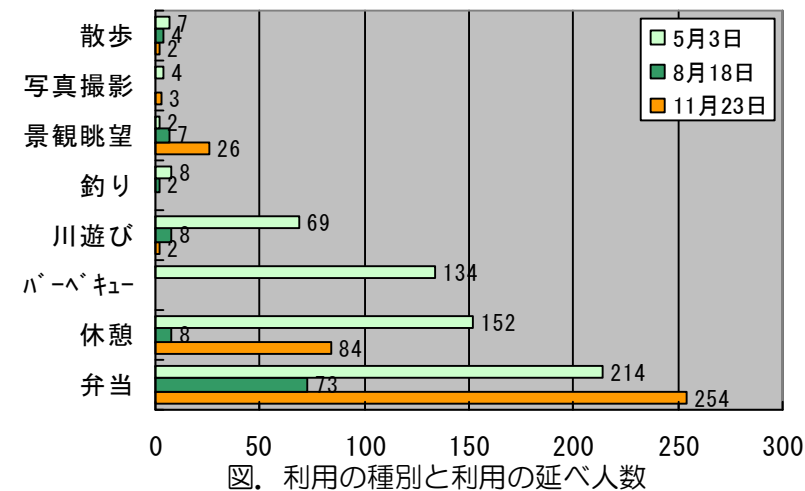
峡谷の利用の種別の現状は、以下に示すとおりである。

利用で最も多かったのは、季節によらず、弁当＝昼食をとる場としての利用であり、エントランス広場、桜ふれあい広場、親水広場、展望広場などのほか、廃線敷脇の木陰や河原などが利用されている。

*移動する利用者の利用目的を判定することは難しいため、利用者が足を止め一定時間を過ごす行為に着目して記録した。

このため、移動そのものが利用目的であるハイキングなどは記録の対象外としている。

① 利用の種別と利用の延べ人数



② 利用の分布

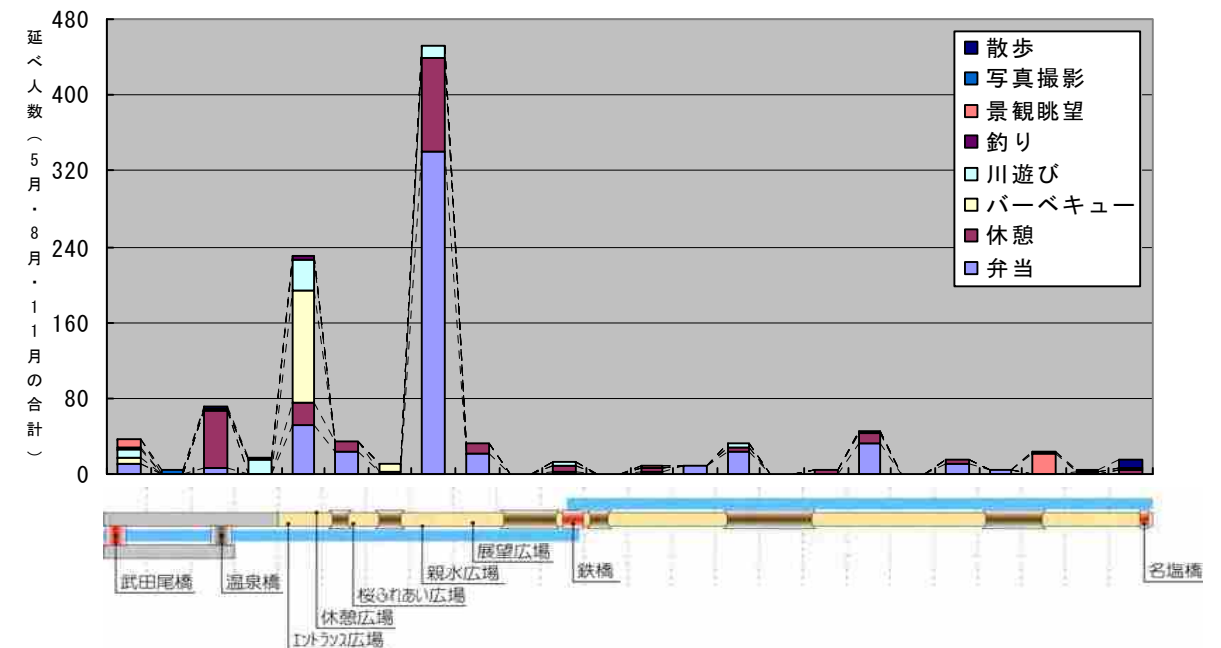


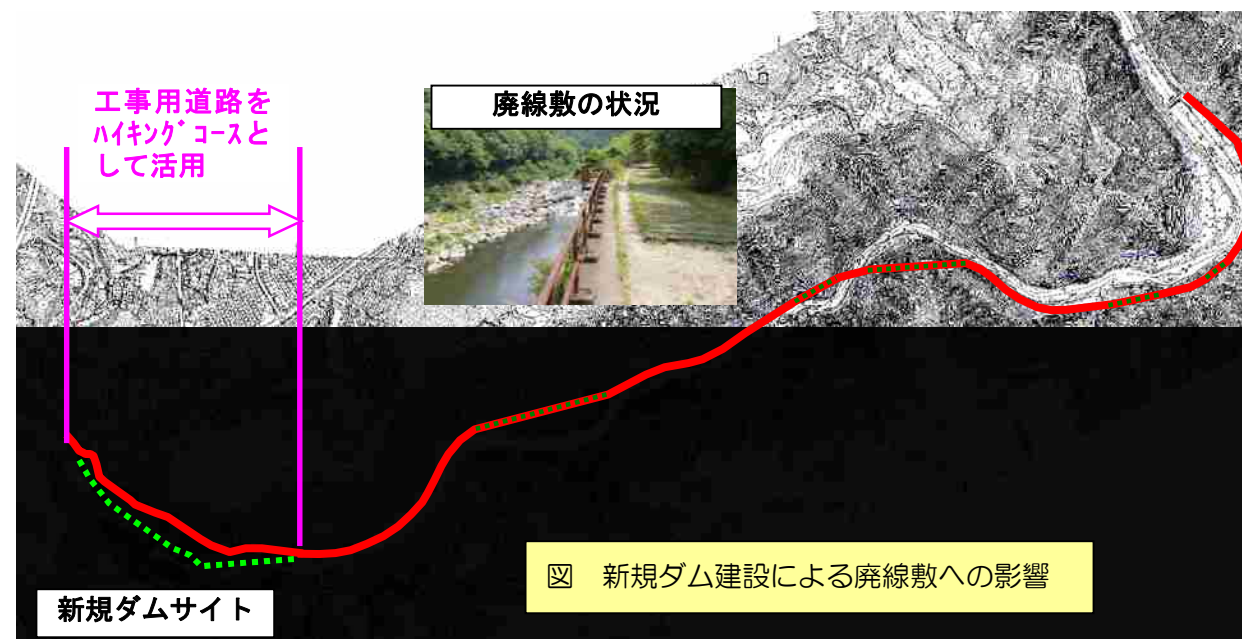
図. 利用の種別と利用の延べ人数

- バーベキュー、川遊び、釣りなどは弁当や休憩と異なり、他の利用に付随している可能性は低く、ハイキングと同様に来訪の主たる目的となっている。中でもバーベキュー、川遊びは、春季に限定されるが利用例は多い。ただし、前項の「利用者数の現状」の調査結果と考え合わせると、峡谷の利用は

ハイキングが最も多く、バーベキューや川遊びが、それに次いでいる。

(3) 廃線敷への対応策

新規ダムを建設した場合、ダムサイト付近は、ダム本体により廃線敷が遮断される。前述の調査結果で明らかになったとおり、武庫川峡谷は多くの人々が多様な利用をしていることから、廃線敷をできるだけ現在と同様に利用できるよう配慮する。なお、遮断されるダムサイト付近の廃線敷は、ダム本体を迂回する工事用道路を利用することが考えられる。



4. まとめ

- ・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応えている。事業を実施する際には、こうした利用への配慮が必要である。
- ・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。但し、洪水時には貯水池内に洪水が貯まり、廃線敷が冠水しやすくなることから、利用者の安全を確保するため、①廃線敷の利用制限、②洪水時の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。

今回の調査結果については、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引き続き検討を進めていく。

Ⅲ 動物

Ⅲ-1. 生息情報を補完するための現地調査（補完調査）

（1）調査の目的および内容

平成 18 年度に武庫川峡谷における現地調査の実施状況を整理した結果、現地調査の回数が少ないことにより計画地における生息状況を把握しきれない可能性のある分類群（コウモリ類、カワネズミ、猛禽類）が存在していたため、それらの生息状況を確認するための現地調査を実施した。

（2）調査結果

① コウモリ類

武庫川峡谷内において 4 種の洞穴性コウモリが確認されたが、計画区域内で生息が確認されたのはキクガシラコウモリのみであり、計画区域に生息環境として重要な繁殖地や集団越冬地は認められなかった。

② カワネズミ

生息を確認できなかった。

③ 猛禽類

武庫川峡谷において 8 種が確認されたが、計画区域に営巣している種、計画区域内を主要な採餌環境として利用している種はなかった。

表 現地調査の実施状況と結果の概要

調査対象	これまでの調査状況と今回の追加調査の必要性	調査方法	調査結果
コウモリ類	廃トンネルや試掘横坑に洞穴性の種（県 RDB の要調査種）が生息している可能性があるが、調査回数が少なく、生息状況がよくわかっていない。	任意観察 捕獲調査 3日×4季	<ul style="list-style-type: none"> 4種の洞穴性コウモリが確認されたが、計画区域内で生息が確認されたのは、廃屋等にもよく生息するキクガシラコウモリのみであり、コウモリ類の繁殖地や集団越冬地は認められなかった。
カワネズミ	渓流環境に依存する種であり、計画区域にも生息する可能性がある。過去の調査では本種のものと思われる食痕を確認しているが、類似の食痕を残す種もあるため、追加調査が必要と考えた。	任意観察 トラップ法 フィールドサイン法 3日×4季	<ul style="list-style-type: none"> 調査では生息を確認できなかった。 本川は川幅が広すぎる点、支川は頻りに水が濁れる点や餌となる水生生物が少ない点から、本種が生息している可能性は低いと判断された。
猛禽類	繁殖期の調査を十分に実施できていないこと、計画区域が広域を見渡しにくい立地であることから、繁殖期に観測地点数を増やした調査を実施し、生息・繁殖状況を確認する必要がある。	定点観察 (7地点) 3日×3回 (2・5・7月)	<ul style="list-style-type: none"> 8種が確認されたが、計画区域に営巣している種、計画区域内を主要な採餌環境として利用している種はなかった。 ハチクマとオオタカの餌運びを確認したが、飛翔経路から営巣地は計画区域の外側にあると推測された。

（3）まとめ

新たに数種の貴重種の生息を確認したが、それらも含めて、計画区域を特に重要な生息環境として利用している種はなく、これまでに確認されていた動物種に対する対策（植生の再生）と別に、特別に重点的な配慮を検討すべき動物種の生息は確認されなかった。

Ⅲ-2. 峡谷特有の植生に依存する昆虫類に関する文献調査

（1）調査の目的および内容

試験湛水により湛水区域から一旦消失する昆虫類のうち、峡谷特有の植生または植物種に依存する種については、周辺に供給源が少ないため、植生を再生させても回復しない可能性がある。このような種の武庫川峡谷における生息の有無を検証するために、文献と過去の環境調査の結果から峡谷特有の植生・植物と関係性の大きい種を抽出し、その依存性について検証した。

峡谷特有の植生は、河辺・岩上植物群落、カワラハンノキ群集、露岩地と捉え、その主要構成種ならびにその植生を生育環境とする貴重種を対象に検討した。

（2）調査結果

- 武庫川峡谷のサツキ、アオヤギバナ、カワラハンノキに特異的に依存していると考えられる昆虫種は認められなかった。
- 特有の植物種に依存している昆虫種としては、ツメレンゲを食草として利用するクロツバメシジミが確認された。本種は、昆虫類を対象とした現地調査において、計画区域外でのみ確認されている。

表 峡谷特有の植生の主要構成種および貴重種を利用する昆虫類

区分	分布状況 (参考資料1)	種名	利用する種と利用形態		計画区域の個体群に依存する種の有無
			食草としての利用 (参考資料2)	吸蜜源としての利用 (参考資料3)	
峡谷特有の植生の主要構成種（上の2種は貴重種）	計画区域の上流にも分布するが、大部分が計画区域に分布	サツキ	広域に生息する、害虫としても知られる種のみ	計画区域外にも広く分布するチョウ類が中心。	なし
		アオヤギバナ	文献には記載なし	未調査（形態からは依存するものはないと推測される）	なし
		カワラハンノキ	利用する種は多いが、それらは他の樹種も利用。	－（風媒花）	なし
露岩地に生育する貴重種	湛水区域外にも多数分布	ツメレンゲ	クロツバメシジミ	未調査（クロツバメシジミは利用）	なし（クロツバメシジミは計画区域外でのみ確認）

（3）まとめ

- 河辺・岩上植物群落の主要構成種でかつ貴重種であるサツキ・アオヤギバナに依存していると考えられる昆虫種は認められなかった。
- 特異的な依存関係としては、峡谷の露岩地に生育するツメレンゲとクロツバメシジミの関係があるが、クロツバメシジミは湛水区域外で確認されているため、試験湛水による影響で個体群が消失する可能性は低いと考えられる。

Ⅲ-3. 魚類の移動にかかる保全措置の検討

(1) 調査の目的および内容

新規ダムは流水型ダムであるため流れのつながりは確保されるが、放流口が約 45m の暗渠になることや減勢工部分に深みが生じることで、回遊性魚類等の移動に影響が及ぶおそれがあることから、その影響を緩和するための具体的な保全措置（構造上の工夫）について検討する。

(2) 調査結果

① 暗所の遡上を促進するための工夫

【 遡上の可能性の検討 】

- 流水型ダムの先行事例である益田川ダム（島根県）では、暗渠部（延長約 30m）に照明設備は設置されていないが、平成 20 年 8 月の調査ではダムサイト上流でアユの生息が確認されている。
- 国内の他ダムの事例では、魚道の暗渠内に照明を設置している例がいくつかあり、それらでは実際にアユ等の遡上も確認されている（下表参照）。
- 海外においても、照明設備のない条件下で魚道の暗渠（最長 2.2km）を通過するという事例が報告されている。一方、暗渠の出入り口において明暗が突然に変化すると、種によっては暗渠への進入を躊躇するという実験結果がある。更に、出入り口に照明を設置し明暗の差を緩和することによって、魚類をスムーズに通過させることができるという実験結果も得られている。
- 現状では、武庫川に生息するアユなどの種が、益田川ダムよりも延長の長い暗渠を問題なく遡上できるかどうかについて判断できるだけの根拠はない。

表 他ダムにおける照明施設の設置事例

ダム名	魚道竣工年	魚道延長（魚道落差）	暗渠の距離	照明設備
瀬戸石ダム（熊本県）	平成 13 年度	約 430 m（－）	約 300 m	光ファイバー
白丸ダム（東京都）	平成 14 年 4 月	332 m（27 m）	125 m	照明の種類は不明
池田ダム（徳島県）	昭和 50 年	165.0 m（11.3 m）	55.8 m	黄色光
船明ダム（静岡県）	昭和 52 年 8 月	280 m（約 15 m）	169.4 m	ナトリウム灯

【 対応方針 】

魚類の遡上の確実性を向上させるために、暗渠内に照明設備を設置する必要性について引き続き検討を進める。

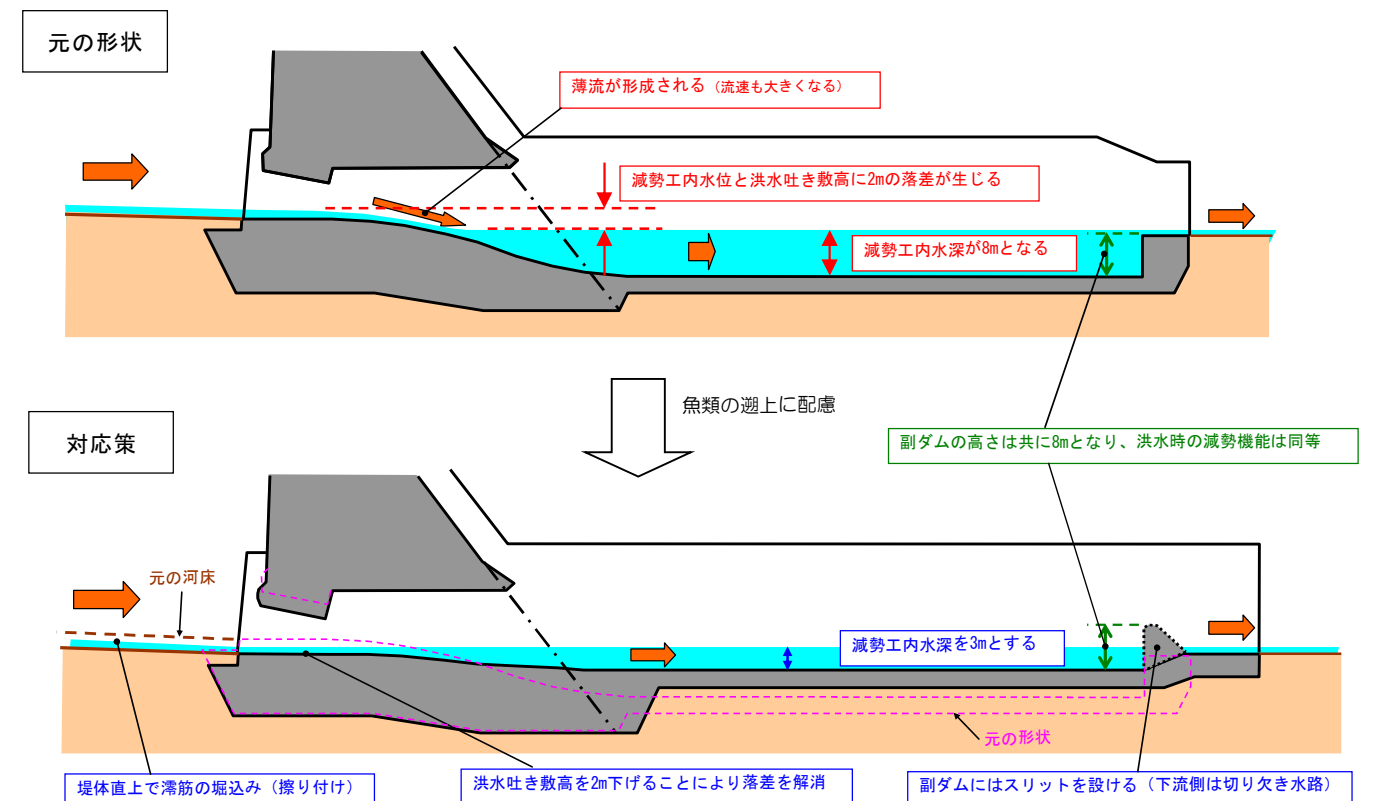
② 流れの連続性を確保するための工夫

【 課題の検討 】

- 放流口内の落差は、薄流を形成するとともに流速を上げ、魚類の遡上に影響を与える。また、減勢工の水深が深い場合、魚類の遡上率が低下することが知られている。

【 対応方針 】

- 流水型ダムの先行事例である益田川ダムを参考に、放流口内の落差を解消し、減勢工内の水深を浅くするなどの配慮を行う。



(3) まとめ

ダム堤体による生物の移動阻害を回避するために、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。また、暗所遡上の対策については、暗渠内に照明設備を設置する必要性について引き続き検討を進める。

今回の調査結果については、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引き続き検討を進めていく。

(参考資料1) 峡谷特有の植生

表. 各植物群落の区域別分布面積 (単位: ha)

植物群落	武庫川峡谷		その他の 区間	計
	湛水 区域	湛水 区域外		
サツキ群集	0.35 (100%)	0.00 (0%)	0.00 (0%)	0.35 (100%)
アオヤギバナート ダシバ群落	0.68 (52%)	0.53 (41%)	0.09 (7%)	1.30 (100%)
カワラハンノキ群集	1.86 (68%)	0.87 (32%)	0.00 (0%)	2.73 (100%)

- 武庫川峡谷に特有の植生には、サツキ群集、アオヤギバナートダシバ群落（以上、河辺岩上植物群落）、カワラハンノキ群集（河畔林）、露岩地（植生図なし）がある。
- 流域におけるこれらの植物群落の分布をみると、分布は武庫川峡谷に集中しており、特に湛水区域の占める割合が大きくなっている。

(参考資料2) 峡谷特有の植物を食草として利用する昆虫

表. 峡谷特有の植生の主要構成種・峡谷特有の植物を食草として利用する昆虫種

植物名	動物名	食草	出現状況	
			峡谷内	峡谷外
サツキ	ツツジグンバイ	ツツジ類	○	
	ルリチュウレンジ	ツツジ類		○
	ベニモンアオリンガ	ツツジ類		
	ツツジハマキソリガ	ツツジ類		
アオヤギバナ	文献による情報なし	-	-	-
カワラハンノキ	ハンノキハムシ	ハンノキ類、ヤギ類	○	
	クロホシツツハムシ	ハンノキ類、クリ、クスギなど	○	
	チャイロサルハムシ	ハンノキ類		
	ヒスジツツハムシ	ハンノキ類		
	ルイスガホソタマムシ	ハンノキ類の樹幹		
	クビナガキハチ	ハンノキ類		
	マタラハマキソリガ	ハンノキ類		
	ヒトスジコスカシバ	ハンノキ類、ヤギ類など		
	フタスジコスカシバ	ハンノキ類、ヤギ類など		
	オナガミズアオ	ハンノキ類、ヤシブシ類		
ツメレンゲ	クロツバメシジミ	ツメレンゲなど	○	○

※ 動物種の抽出は、井上ほか(1985)、中根ほか(1985)、朝比奈ほか(1985)、林ほか(1984)、木元・滝沢(1994)などを参考にした。

- サツキを食草とする種のうち峡谷で確認例のあるツツジグンバイは、害虫としても知られる種で、広く分布する。
- カワラハンノキを食草する種のうち2種が峡谷内で確認されているが、これらの種は他の植物も食するため、カワラハンノキ1種に特異的に依存している可能性は低い。
- 峡谷の露岩地に生育するツメレンゲは、クロツバメシジミの食草となっている。

(参考資料3) 峡谷特有の植物を吸蜜源として利用する昆虫

表. 訪花昆虫の調査結果 (平成11~13年)

種名(植物)	種名(昆虫)	生息状況	
		峡谷内	峡谷外
サツキ※	キチョウ	●	●
	スジグロシロチョウ	●	●
	ナミアゲハ	●	●
	オナガアゲハ	●	●
	クロアゲハ	●	●
	チャバネセセリ	●	●
	ヒラタアブの一種	●	●
アオヤギバナ	調査・文献による情報なし	-	-
カワラハンノキ	- (風媒花)	-	-

※ サツキに訪花する昆虫は、平成11~13年にかけて実施したサツキの訪花昆虫調査(「武庫川ダム環境保全対策検討業務報告書」(平成12年)など)で確認された種。その他の種については文献調査を実施。

- サツキの訪花昆虫調査で確認された種は、森林や林縁に広く生息するチョウ類であり、サツキの分布しない地域にも生息する種である。
- アオヤギバナについては実態が不明であるが、同時期に開花するセイタカアワダチソウと同属で類似形態の花をつけるため、特異的な関係にある昆虫種はないと考えられる。