

VI 湛水に係る事項（うち、表土流出）

1. 調査目的

表土は、試験湛水後の植生の再生基盤として重要であり、加えて表土が流出して貯水池内に堆積すると、岩上植物群落などの生育環境を悪化させるおそれがある。このように、試験湛水による表土の流出は、植生の再生にとって障害となる可能性があるため、試験湛水による表土の流出の有無を事前に把握しておく必要がある。

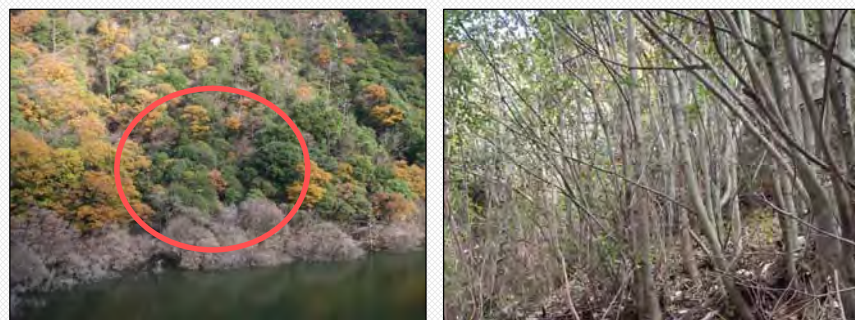
2. 調査内容

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。

3. 調査結果

(1) 調査条件

- 調査地：石井ダム（神戸市）
- 調査期間：平成 19 年 2 月～6 月
- 調査地の冠水日数：0～63 日
- 調査地の植生：アラカシ群落
- 調査地の地質：花崗岩類



写真、表層土壌の流出調査地点（左：概観、右：林内の様子）
調査地の植生は武庫川峡谷の主要群落の一つであるアラカシ群落（常緑の二次林）である。林床植生は少ないが、地表は落葉などで覆われていた。



写真、調査状況

試験湛水の実施前後に同一箇所に置いて、表層土壌（A₀層）の厚さを測定した（写真上）。また、地表面の変化を観察した（写真下）。

(2) 調査結果

表、表土流出状況の調査結果

冠水日数	標高区分 (EL. m)	観測点	A ₀ 層厚 (cm)	
			湛水前	湛水後
0	232-233	1	3	3
		2	3	3
		3	3	3
		4	3	3
		5	2	2
0	231-232	1	3	3
		2	3	3
		3	2	2
		4	3	3
		5	4	4
3	230-231	1	2	2
		2	2	2
		3	3	3
		4	3	3
		5	5	5
4	229-230	1	3	2
		2	2	2
		3	4	4
		4	3	3
		5	4	4
24	228-229	1	3	3
		2	3	3
		3	3	3
		4	4	4
		5	3	3
63	227-228	1	3	3
		2	2	2
		3	2	3
		4	2	2
		5	2	1

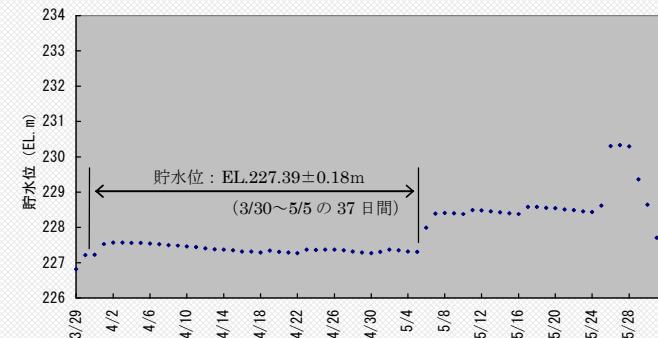
- 試験湛水の前で表層土壌（A₀層）の厚さにほとんど変化はなく、地表の様子にも目立った変化は認められなかった。
- 汀線（約 1 ヶ月にわたり同水位で維持されていた）付近では、波食による表土の流亡が生じていたが（下写真）、侵食の程度は軽微であった。
- 植生の存在する場所では、樹木根系の緊縛作用によって土壌の流出は抑制されるものと考えられる。
- 三春ダム（福島県）や千屋ダム（岡山県）でも、汀線部分を除くと、試験湛水による表土の流出はほとんどないとされている。



写真、汀線付近の侵食状況

※赤字は、変化がみられた試験湛水後のA₀層厚。

貯水位の変化



調査条件区の標高区分 (EL. m)	冠水日数 (日)
232～233	0
231～232	0
230～231	3
229～230	4
228～229	24
227～228	63

4. まとめ

- 森林の成立している場所では、汀線部分を除くと、表土はほとんど流出しなかった。
- 汀線部分では波食による侵食・流出が生じるが、貯水位の 1 ヶ月程度の停滞であれば流出程度はごく軽微であった。

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。

VI 湛水に係る事項（うち、貯水池斜面安定性）

1. 調査目的

新規ダムの貯水池については、既往の調査で、不安定化が懸念される崖錐斜面の安定解析を行い、湛水による不安定化は生じないことを確認しているが、国の新たな技術指針（案）に基づき、安定性を再確認する。

2. 調査内容

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。

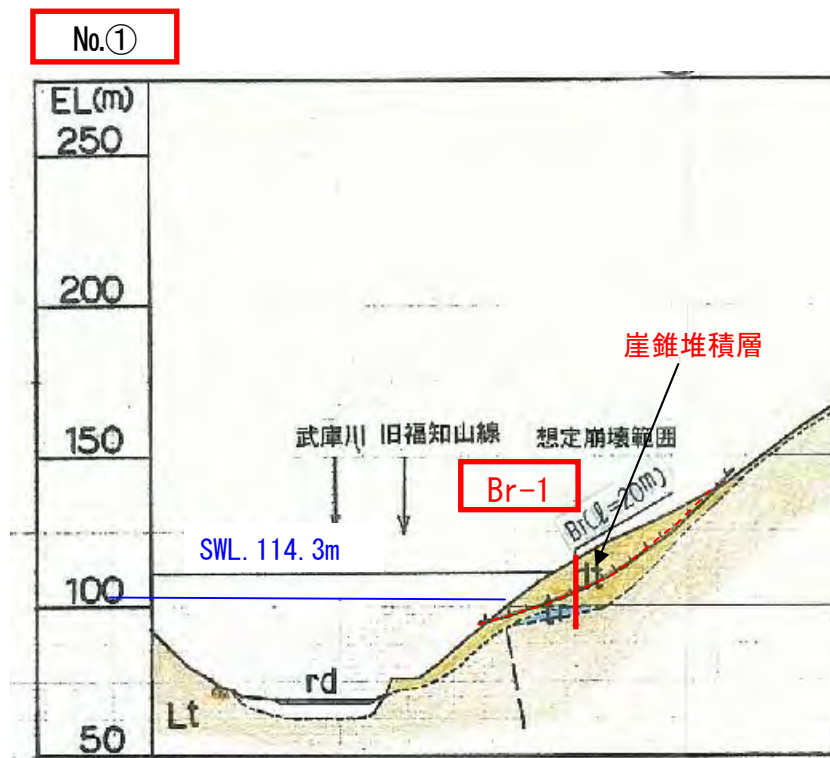
3. 調査結果

■ 崖錐斜面の抽出

- ・調査斜面の空中写真および地形図の判読の結果、貯水池内の斜面には地すべり起源と考えられる平坦面は認められず、地すべり地形は認められなかった。
- ・地すべり以外に不安定化の可能性がある個所として下記の条件を設定して調査した。
 - ① 空中写真および地形図判読より崖錐堆積層が比較的広くまとまって分布する地区を抽出
 - ② 小規模であって、崩壊しても廃線敷や河川への影響が少ないものは除外
- ・上記の調査条件に該当する崖錐斜面は、下表の9箇所（①～⑨）が認められた。
- ・なお、本調査では大規模なものではなく、中小規模の崖錐斜面であった。

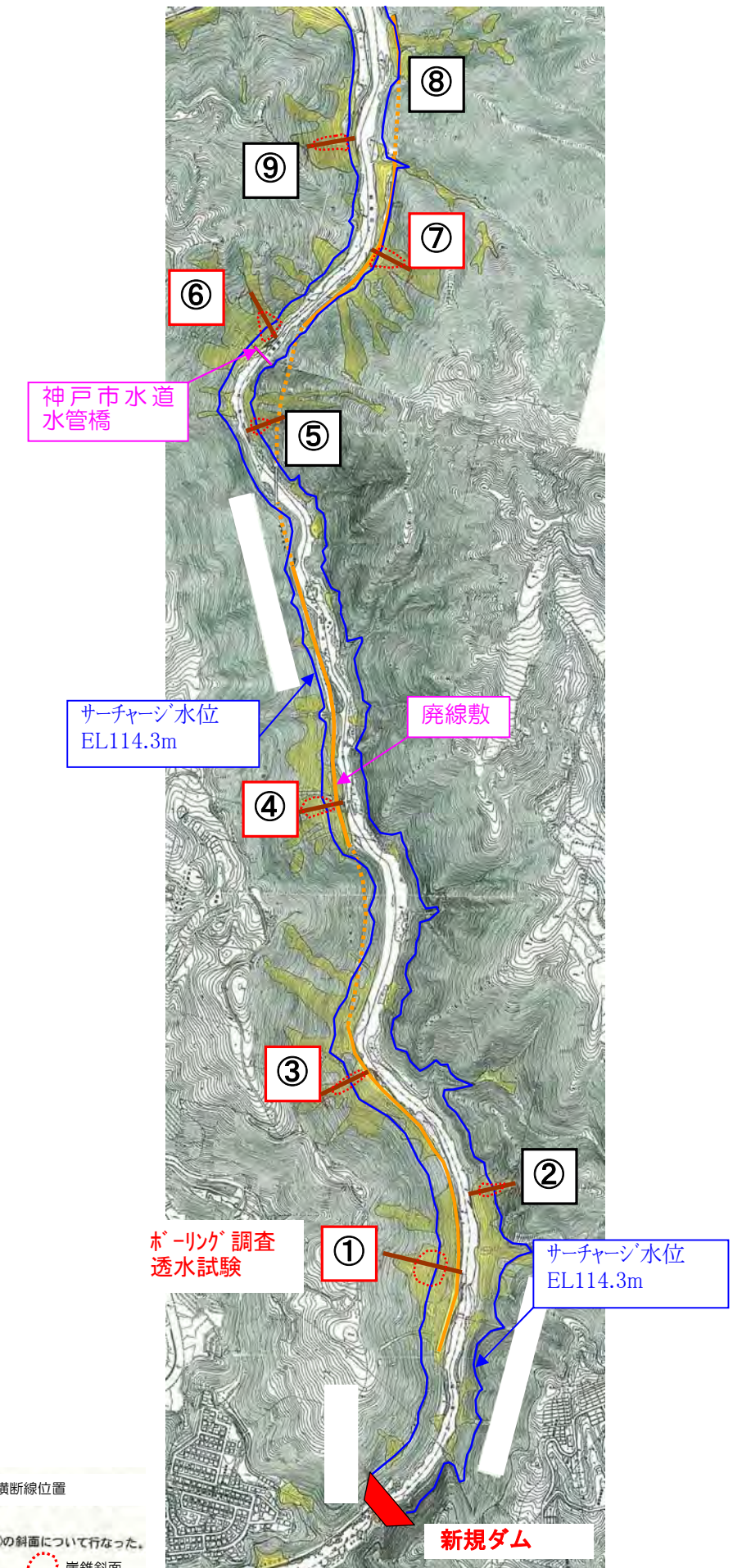
崖錐斜面の抽出結果一覧表

No.	崖錐の斜面位置	崖錐の斜面における位置	想定崖錐規模					勾配 (°)
			(最大長さ L (斜距離) (m))	最大幅 W (m)	最大厚さ D (m)	面積 A (m ²)	おおよそその体積 V (× A(万m ²))	
①	ダムサイト上流0.5km 右岸	中腹～裾部	90	75	10	3,400	3.4	35～40
②	ダムサイト上流0.8km 左岸	裾部	85	30	7	1,000	0.7	35～40
③	ダムサイト上流1.0km 右岸	中腹～裾部	110	30	5	1,700	0.9	35～40
④	ダムサイト上流1.6km 右岸	裾部	90	35	7	3,200	2.2	35～40
⑤	ダムサイト上流2.5km 左岸	裾部	80	40	8	1,600	1.3	45
⑥	ダムサイト上流2.6km 右岸	中腹～裾部	80	60	5	2,400	1.2	35～40
⑦	ダムサイト上流2.8km 左岸	中腹～裾部	85	50	7	1,500	1.1	35
⑧	ダムサイト上流3.3km 左岸	沢腹～裾部	—	—	—	—	—	—
⑨	ダムサイト上流3.1km 右岸	中腹～裾部	100	30	8	1,500	1.2	35～40



崖錐斜面No.①断面図

崖錐斜面横断線位置
 ①：崖錐斜面番号
 安定計算は①、③、④、⑥、⑦の斜面について行なった。
 崖錐堆積層
 崖錐斜面



■ 検討対象斜面の選定

- ・技術指針(案)*の地すべり等の規模の区分の目安を適用して検討対象斜面を下記の5箇所選定した。
 検討対象斜面：No.1, 3, 4, 6, 7 (保全対象物：N01, 3, 4, 7は管理用道路(廃線敷)、N06は水管橋)
 崖錐斜面の規模：N01が中、それ以外は小

*「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針・同解説(案)」(H21.7)

検討対象斜面の抽出結果一覧表

No.	崖錐の斜面位置	崖錐規模 おおよその お積Vその (万m3)	精査の必要性		
			保全対象物	重要度評価	安定解析の 必要性の
①	ダムサイト 上流0.5km 右岸	3.4	廃線敷	Ⅱ	あり
②	ダムサイト 上流0.8km 左岸	0.7	なし	Ⅲ	なし
③	ダムサイト 上流1.0km 右岸	0.9	廃線敷	Ⅱ	あり
④	ダムサイト 上流1.6km 右岸	2.2	廃線敷	Ⅱ	あり
⑤	ダムサイト 上流2.5km 左岸	1.3	なし	Ⅲ	なし
⑥	ダムサイト 上流2.6km 右岸	1.2	神戸市 水道 水管橋	Ⅰ	あり
⑦	ダムサイト 上流2.8km 左岸	1.1	廃線敷	Ⅱ	あり
⑧	ダムサイト 上流3.3km 左岸	— (非常に小)	廃線敷	Ⅲ	なし
⑨	ダムサイト 上流3.1km 右岸	1.2	なし	Ⅲ	なし

地すべり等の規模の区分の目安

地すべり等の規模	区分の目安
小	3万m ² 未満
中	3万m ² 以上 40万m ² 未満
大	40万m ² 以上 200万m ² 未満
超大	200万m ² 以上

表 2.2 湛水に伴う地すべり等の精査の必要性の目安

保全対象	地すべり等の規模	区分の目安			
		超大	大	中	小
ダム施設	堤体、管理所、通信施設、取水設備、放流設備、発電設備等	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
貯水池周辺の施設	家屋、国道、主要地方道、迂回路のない地方道、橋梁、トンネル、鉄道等	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	迂回路のある地方道、公園等	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ
	林道、管理用道路、係船設備、流水処理施設、貯砂ダム等	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
その他の貯水池周辺斜面		Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ

Ⅰ：精査を実施する。
 Ⅱ：必要に応じて精査を実施する。
 Ⅲ：原則として精査を実施しない。

出典：「貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針・同解説(案)」(H21.7)

■ 斜面安定性の検討条件設定

- ・検討条件を設定する断面として、規模が最も大きいN01を選定した。
- ・N01でのボーリング調査結果、透水試験結果から設定した定数を他斜面にも適用した。

	貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針・同解説(案) [H21.7]	技術指針(案)を適用した武庫川貯水池周辺斜面の対応方針
安定解析方法	基準水面法 地すべり：二次元極限平衡法(簡便法) 崖錐：円弧すべり法(最小安全率)	基準水面法 周辺斜面は崖錐であることから、円弧すべり法を適用
単位体積重量(湿潤・飽和重量)	土質試験	土質試験(N0.1斜面)から設定 他斜面も同様な地質状況から適用
間隙水圧残留率の設定	崖錐等の未固結堆積物からなる斜面の場合は、湛水前の調査・試験・計測などから対象斜面の水理地質条件を検討	No.1斜面の透水試験結果から当該崖錐の透水係数は $1 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ オーダーと高透水性であることを考慮して0%で検討 他斜面も同様な地山状況のため同値を適用
すべり面土質強度定数(c, φ)	地すべり：土質試験、逆算法による 崖錐：事例、土質試験による	地山斜面勾配35度、No.1斜面のボーリング調査結果等より礫質土であることから内部摩擦角は 35° 、礫質土内に粘土を介在することから粘着力は 1.0tf/m^2 を見込む。 他斜面も同様な地形地質状況から内部摩擦角は同値、粘着力は技術指針(案)によると層厚に比例することから、斜面No.1に対して層厚比で50%の値とする。
地下水位	データ有：(平均的水位) データ無： 地下水位のない状態	データ無： 地下水位のない状態
貯水池変動範囲	サーチャージ水位～制限水位	サーチャージ水位～最低水位(河床)

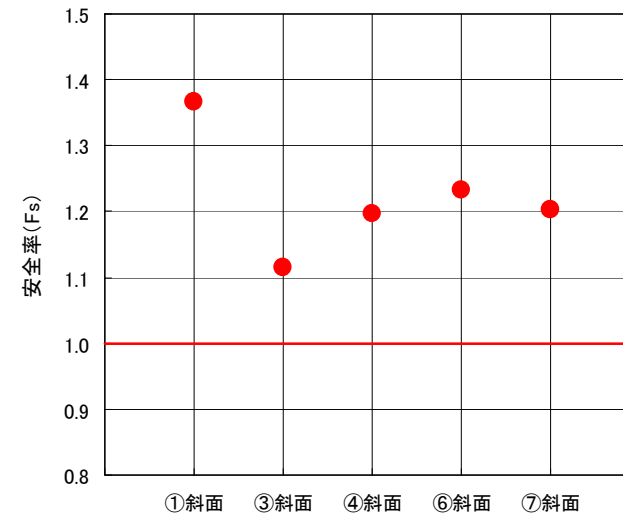
選定検討対象斜面の安定解析定数一覧表

No.	崖錐の斜面位置	想定崩壊規模				崖錐堆積層			
		最大厚さD (m)	面積A (m ²)	おおよその お積Vその (D×A(万m ³))	勾配 (°)	飽和重量 (tf/m ³)	湿潤重量 (tf/m ³)	粘着力c (tf/m ²)	摩擦内角部φ (°)
①	ダムサイト 上流0.5km 右岸	10	3,400	3.4	35~40	2.08	1.78	1	35
③	ダムサイト 上流1.0km 右岸	5	1,700	0.9	35~40	2.08	1.78	0.5	35
④	ダムサイト 上流1.6km 右岸	7	3,200	2.2	35~40	2.08	1.78	0.5	35
⑥	ダムサイト 上流2.6km 右岸	5	2,400	1.2	35~40	2.08	1.78	0.5	35
⑦	ダムサイト 上流2.8km 左岸	7	1,500	1.1	35	2.08	1.78	0.5	35

■ 各斜面の安定性結果

・安定計算の結果、下記のように安全率 1.0 以上を確保しており、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。

No.	崖錐の斜面位置	粘着力c (tf/m ²)	安全率F _s (水位急低下時)
			内部摩擦角 Φ=35°
①	ダムサイト 上流0.5km 右岸	1.0	1.366
③	ダムサイト 上流1.0km 右岸	0.5	1.115
④	ダムサイト 上流1.6km 右岸	0.5	1.197
⑥	ダムサイト 上流2.6km 右岸	0.5	1.233
⑦	ダムサイト 上流2.8km 左岸	0.5	1.202

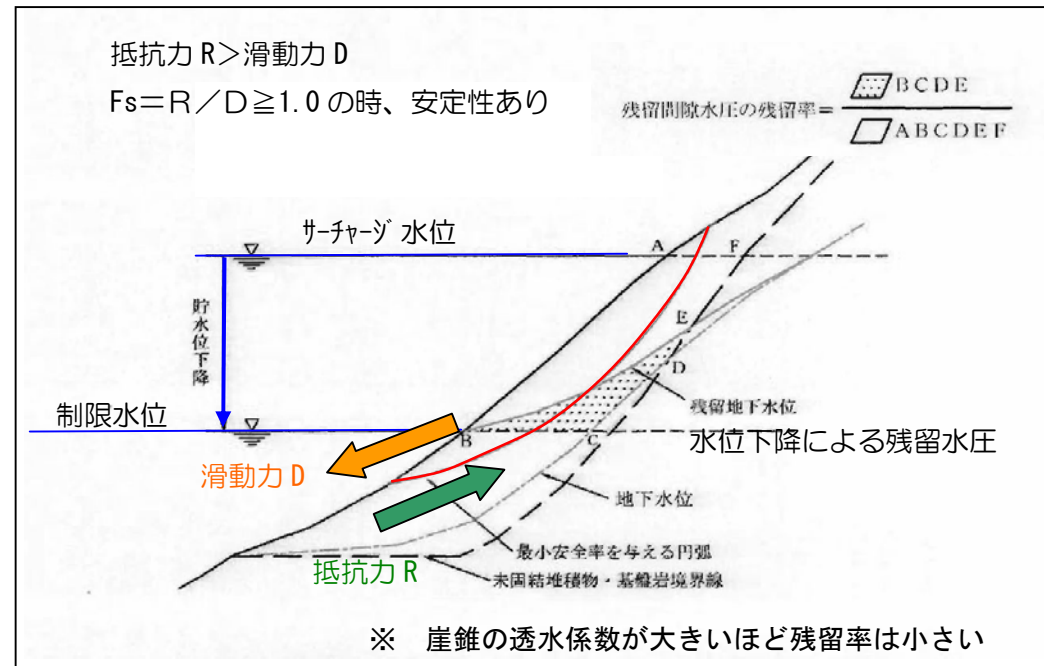


4. まとめ

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。

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。

貯水池運用時（サーチャージ水位から制限水位（新規ダムの場合河床）へ水位急低下）の安定検討



VI 湛水に係る事項（うち、土砂動態）

1. 調査目的

ダムの有無によるダム下流の土砂動態の変化を把握する。

また、ダム貯水池内の土砂動態については、1次元河床変動計算では河川の蛇行や河床の平面的な変化を考慮できないため、2次元河床変動計算により、新規ダムによる流れ・土砂動態の変化をあらためて把握する。さらに、洪水時に流木等の漂流物により、放流口が閉塞しないことを確認する。

2. 調査内容

- ・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。
- ・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。

3. 調査結果

(1) 1次元河床変動計算

① 検証計算

1) 計算条件

1次元河床変動検証計算の方針

河口から阪急宝塚駅前付近までは、検証計算結果と比較可能な測量成果が存在するため、それらに基づく河床高、河床変動高、河床変動土量を用いた計算モデルの検証を行う。

表 1 1次元河床変動検証計算の条件

条件	1次元河床変動計算
計算範囲	河口～川下川合流点（26km）
初期河道	平成12年度の測量横断（名塩川合流点下流）
検証河道	平成16年台風23号直後の測量横断（名塩川合流点下流）※
流況	平成13年初～平成16年までの全時間流量（4年間分）
下流端水位	平成13年初～平成16年末の尼崎港実績潮位
上流端供給土砂量	流量に応じて土砂輸送能力見合いで供給

※阪急宝塚駅前付近～名塩川合流点の間では、断面の屈曲部が連続しているため、1次元計算では十分な精度が得られないと判断し、検証の対象から外した。

2) 計算結果

1次元河床変動検証計算の結果

- ① 河口から阪急宝塚駅前付近の区間で、実績と計算を比較すると、河床変動高の区間平均誤差が±30cm、河床変動土量の誤差率が約8%。（図1）
- ② 「流域及びその近傍のダム堆砂量から推定した実績の比流出土砂量」と「河床変動計算の比流出土砂量」を名塩川合流点直下流で比較したところ両者は一致している。（表2）

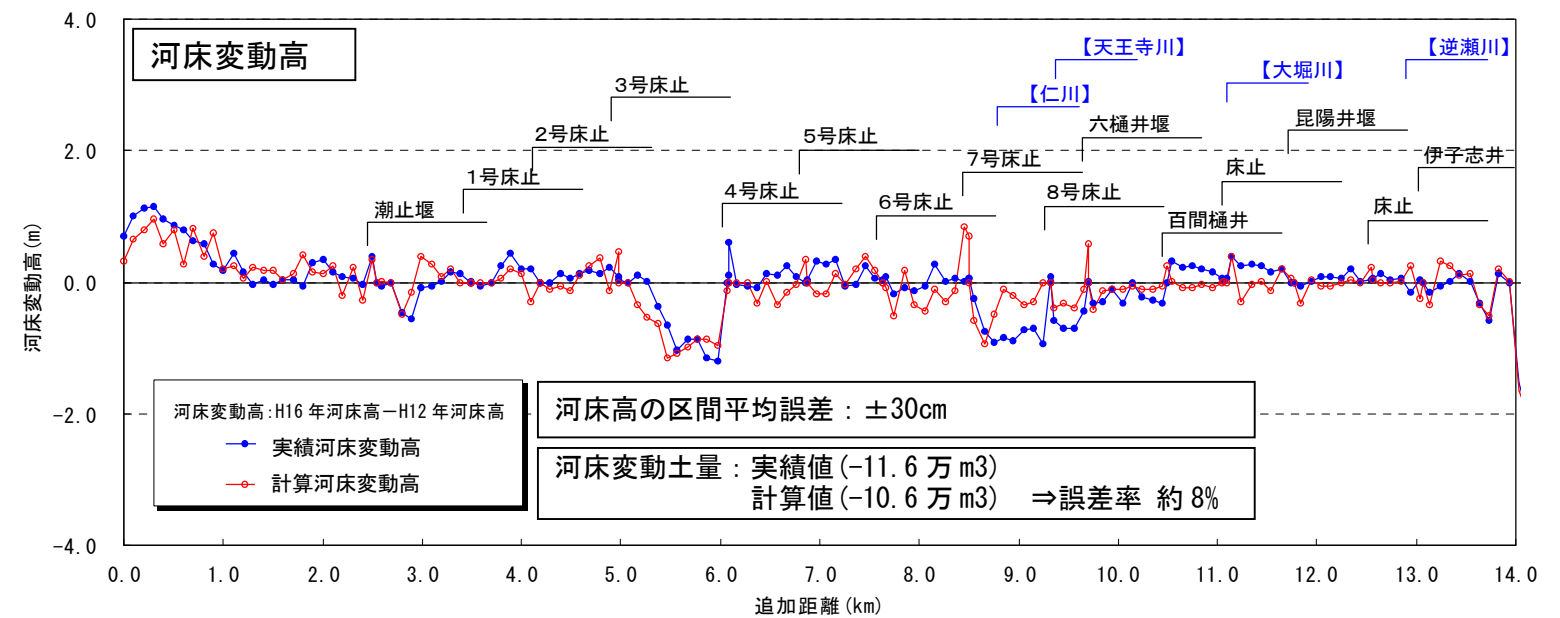


図 1 1次元河床変動計算の検証(河床変動高)

《参 考》

表 2 ダム堆砂量から推定した実績比流出土砂量との比較

武庫川流域及び近傍の貯水ダムの比堆砂量						名塩川合流点の比流出土砂量 (地質別比堆砂量の面積加重平均で算定)				
ダム	ダム流域の 主な地質	流域面積 (km ²)	経過年数 (年)	累積堆砂量 (m ³)	比堆砂量 (m ³ /km ² /年)	表層地質	流域面積 (km ²)	比流出土砂量 (m ³ /km ² /年)	比流出土砂量の 根拠	
青野ダム	流紋岩類	51.8	19年 (S62～H18)	114,000	120	花崗岩	4.6	1,490	丸山ダム堆砂量	
丸山ダム	花崗岩類	7.9	27年 (S52～H16)	318,000	1,490	流紋岩	125.2	120	青野ダム堆砂量	
呑吐ダム	礫岩・砂岩・ 泥質岩類	49.8	19年 (S61～H17)	501,700	530	礫岩・砂岩・泥質岩類	104.2	530	呑吐ダム堆砂量	
							名塩川合流点 (面積加重平均)	234.0	330	

1次元河床変動計算による名塩川合流点の比流出土砂量 330m³/km²/年と一致

②予測計算

1) 計算条件

表 3 1次元河床変動予測計算の条件

条件		1次元河床変動計算
初期河道		整備計画河道（2号床止撤去）
流況等	通常出水による 長期的な河床変動	（流況）S62年～H18年の実績流量（20年間） （下流端水位）S62年～H18年の尼崎港実績潮位
上流端供給土砂量		流量に応じて土砂輸送能力見合いで供給
新規ダム		ダム無とダム有のケース

2) 計算結果

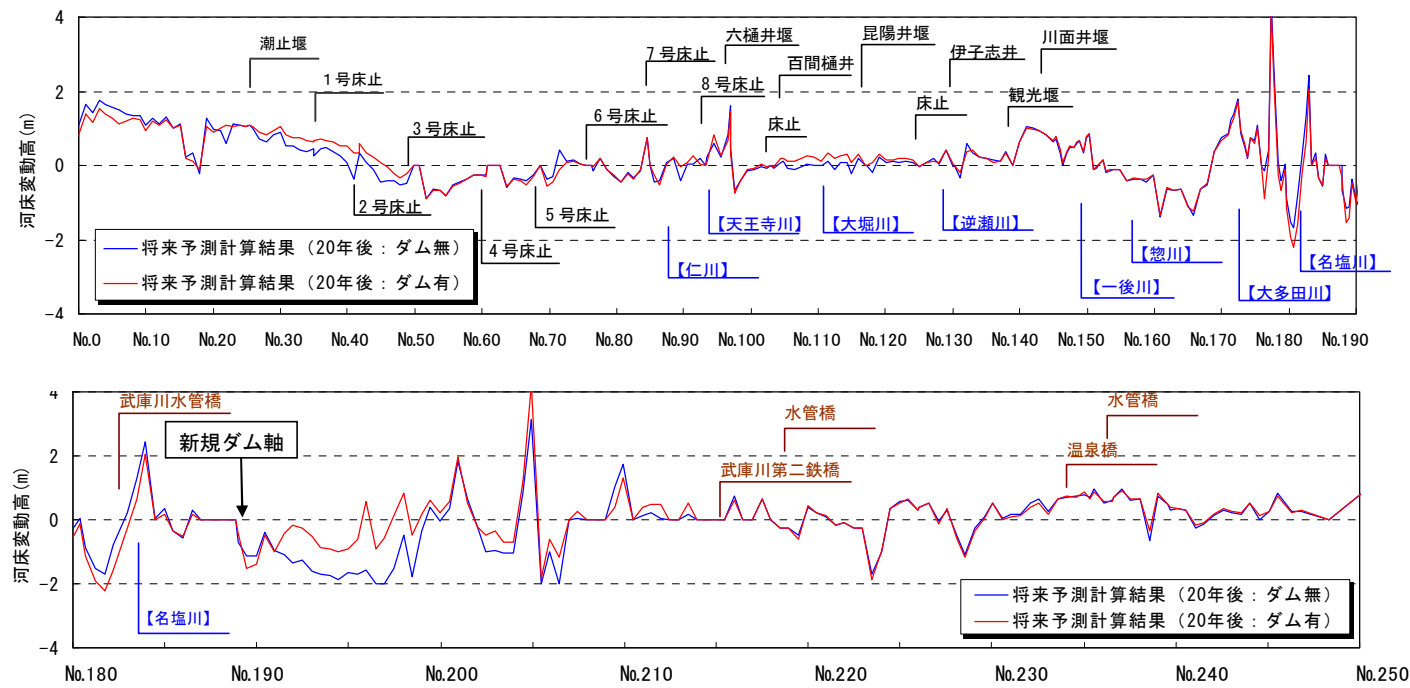


図 2 1次元河床変動予測計算結果（河床変動高）

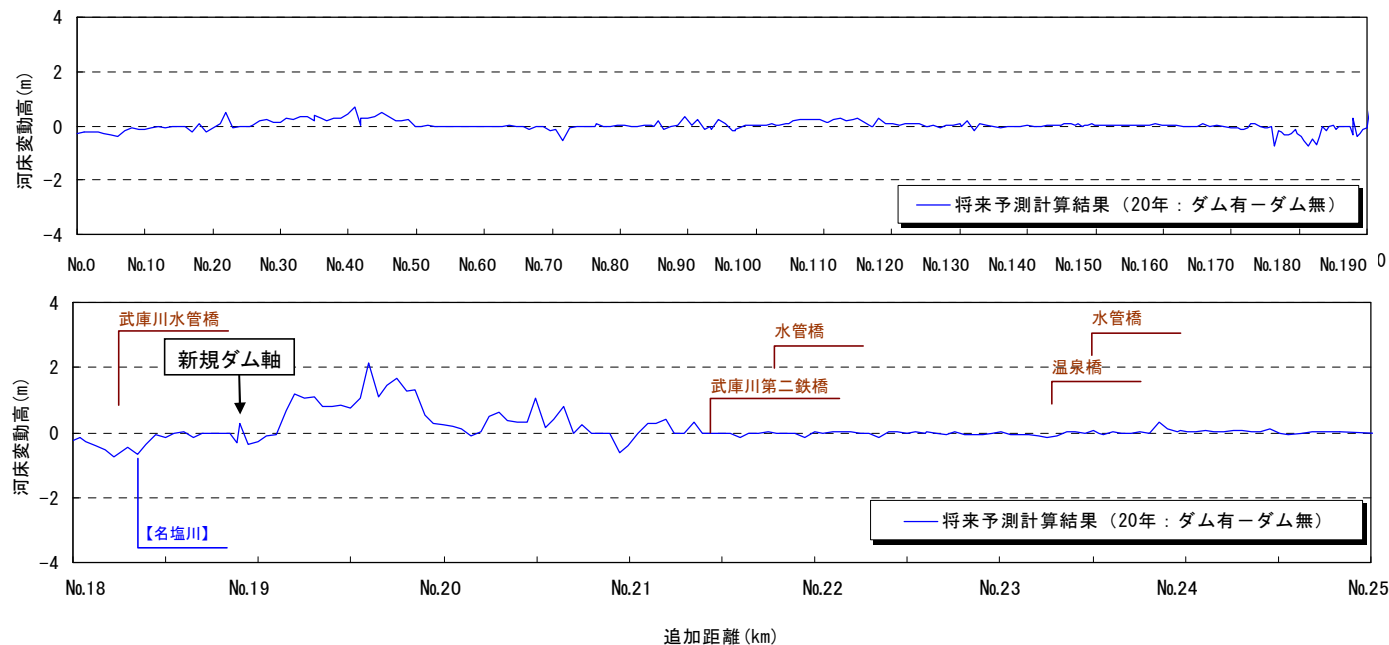


図 3 1次元河床変動予測計算結果（ダムの有無による河床変動の差）

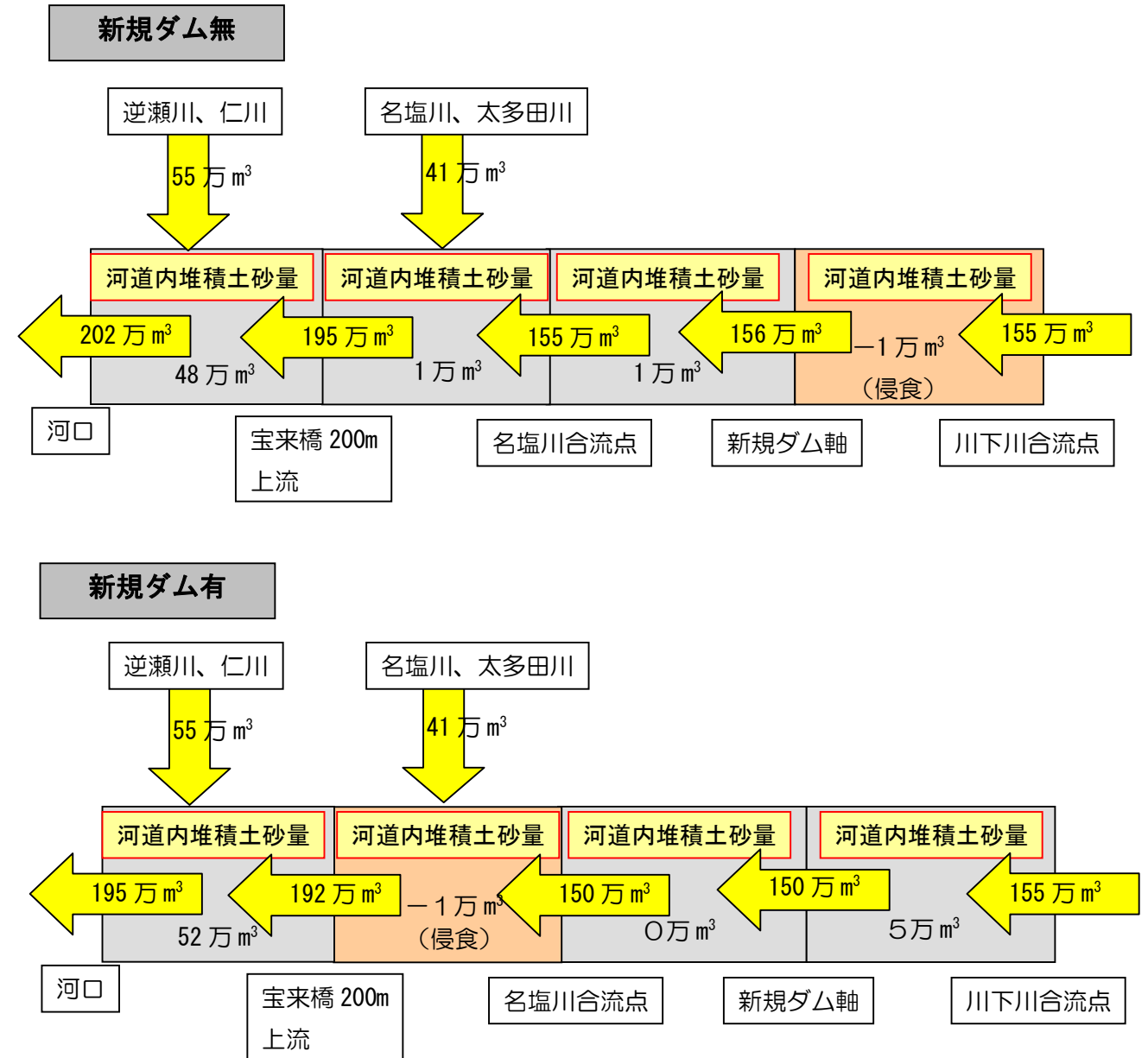


図 4 1次元河床変動予測計算結果（20年間の土砂収支）

新規ダムの有無による土砂動態の相違

【河床変動高】（図2、図3参照）

○河口～阪急宝塚駅前付近（NO140）の区間については、ダムの有無による河床変動高の差は小さい。

【土砂収支】（図4参照）

○新規ダム地点からの20年間の流出土砂量が、ダムがない場合の156万m³から、ダムがある場合は150万m³へと約6万m³（3.8%）減少している。

(2) 2次元河床変動計算

① 検証計算

1) 計算条件

2次元河床変動検証計算の方針

① 1次元河床変動計算に基づく土砂収支と、2次元河床変動計算に基づく土砂収支との比較検討を行う。

② 既存の航空レーザー測量成果を活用し、水面より上の横断形を対象に河床変動土量、河床変動高を用いた検討を行う。

表 4 2次元河床変動検証計算の条件

条件	2次元河床変動計算
計算範囲	新規ダム軸より上流 (約3km)
初期河道	平成14年度航空レーザー測量 (水面下は平成19年度横断測量)
流況	平成16年台風23号洪水 (1出水)
上流端供給土砂量	1次元河床変動計算による上流端通過土砂量

2) 計算結果

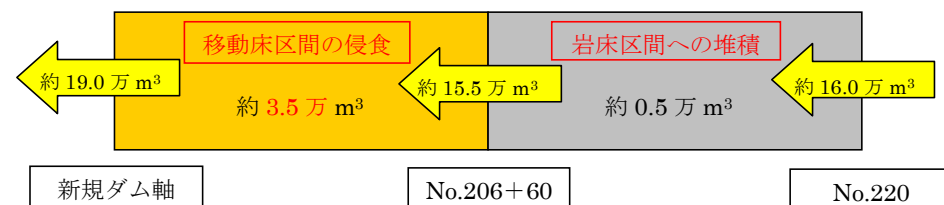
2次元河床変動検証計算の結果

① 峡谷下流部で検証した1次元河床変動検証計算と土砂収支が概ね整合している。(図5)

② 2時期の航空レーザー測量成果から算出した河床変動土量の誤差を河床変動高に換算すると数 cm 程度の誤差である。(図7)

1次元河床変動計算との比較検証

(1次元河床変動計算)



(2次元河床変動計算)

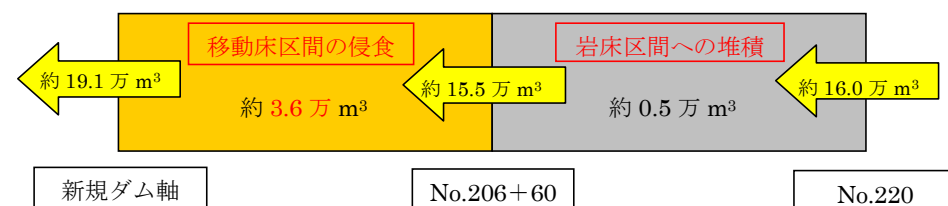


図 5 1次元河床変動計算との比較 (土砂収支)

航空レーザー測量成果との比較検証

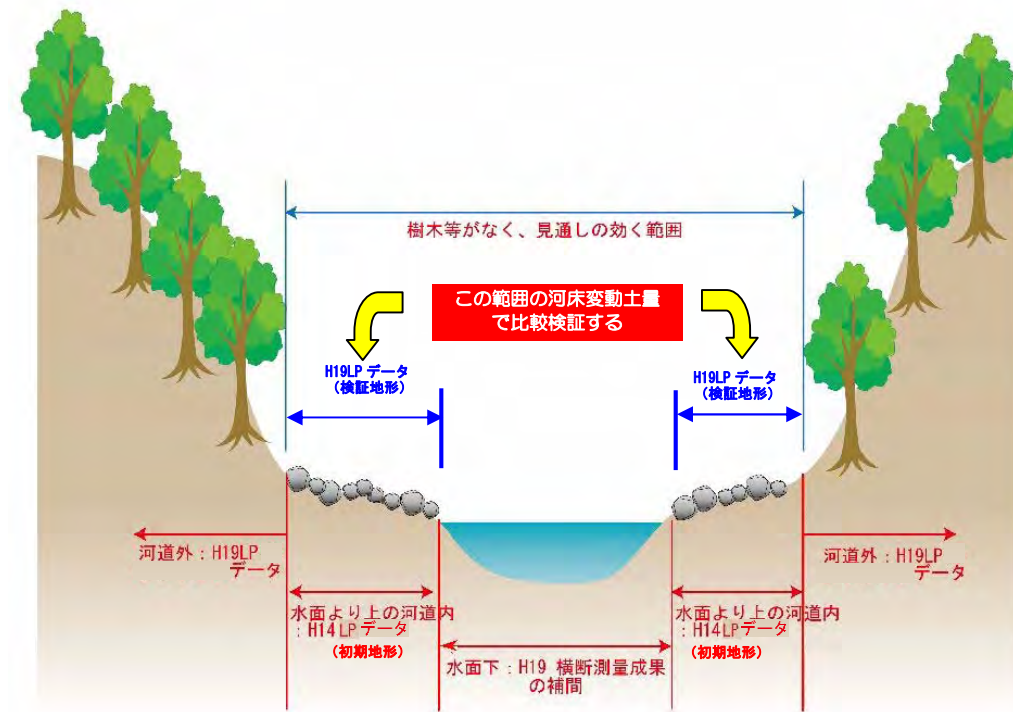


図 6 検証に用いる2時期の航空レーザー測量成果 (H14とH19) 概念図

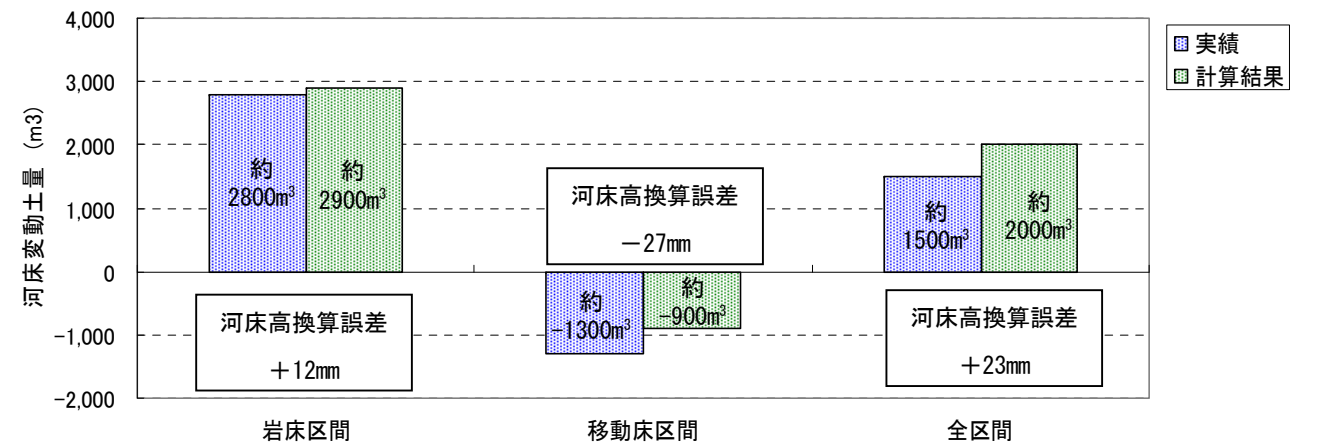


図 7 2時期の航空レーザー測量成果 (H14とH19) に基づく河床変動土量との比較

②予測計算

1) 計算条件

表 5 2次元河床変動予測計算の条件

条件	2次元河床変動計算
計算範囲	新規ダム軸より上流 (約3km)
初期河道	平成14年度航空レーザー測量 (水面下は平成19年度横断測量)
流況	60年確率流量、100年確率流量
上流端供給土砂量	1次元河床変動計算による上流端通過土砂量

新規ダムの有無による土砂動態の相違

【土砂収支】 (図8参照)

- ・計算範囲全体では、ダム無は侵食傾向、ダム有は堆積傾向となっている。
- ・岩床区間では、ダムの有無にかかわらず、概ね 1 万 m³ 程度の土砂が堆積する。
- ・移動床区間では、ダム無は侵食傾向、ダム有は堆積傾向にある。

2) 計算結果

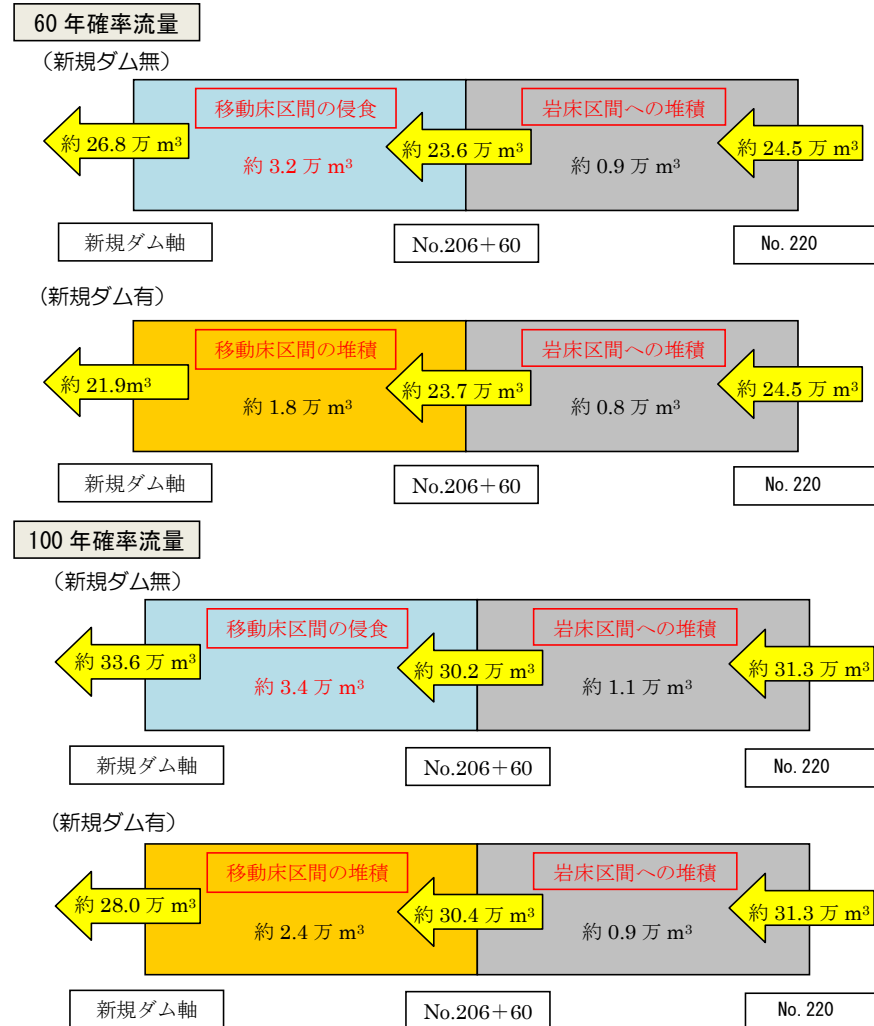
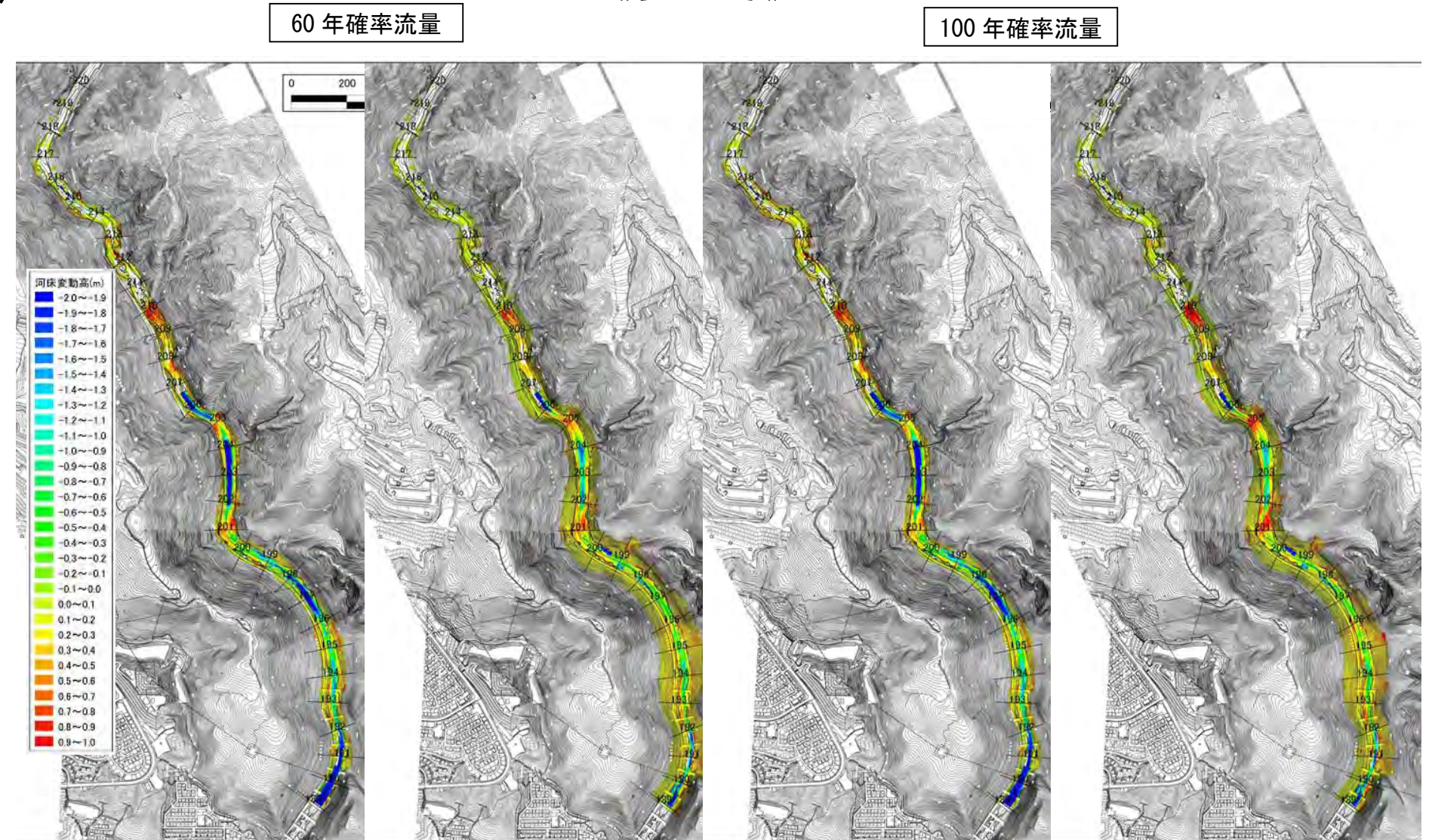


図 8 土砂収支図

《参 考》



4. まとめ

- (1) 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。
- (2) 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ている。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となっている。
- (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、益田川ダムと同様に、流木捕捉工や放流口への閉塞防止スクリーンを設置する必要があるかどうかについて、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。

資料 3-1 河川整備基本方針の目標達成に向けて検討が必要な事項に関する
流域委員会委員の提案（本編の「付記（検討事項）」への記載に
至らなかった事項）

要 旨

流域委員会委員から、長期的な河川整備基本方針の目標達成に向けて検討が必要であると
考えられる事項について、種々の提案があった。

このうち、本編の「付記（検討事項）」への記載に至らなかった事項について掲載し、今
後の参考とする。

なお、次頁以降の委員提案は、流域委員会との協議のうえ決定した以下の考え方に基づき、
委員から提出のあった提案をそのまま掲載しているため、県の認識と一致しない内容等も含
まれている。

〔委員提案の掲載にあたっての考え方〕

- (1) 委員会としてではなく、委員個人の提案として掲載する。
- (2) 委員個人の責任で掲載する。

資料構成

「潮止堰撤去に伴う汽水域環境への配慮と床止工の堆砂問題」（岡田委員）

「基本方針の再検討について」（酒井委員）

「地球温暖化に対処した総合的な対策」（佐々木委員）

「超過洪水を前提とする河川計画策定方法の構築」（中川委員）

「河川整備基本方針の長期目標達成に至る施設整備の検討に関連して」（畑委員）

「『付記』に関連する今後の課題」（村岡委員）

委員名の 50 音順

タイトル「潮止堰撤去に伴う汽水域環境への配慮と床止工の堆砂問題」

委員名 岡田 隆

整備計画（原案）では、河川管理者はそれまで提起しなかった河床掘削に伴う潮止堰の撤去を打ち出しました。潮止堰の撤去については、私は早くからその実施を訴えてきましたので、この方針には異存ありませんが、撤去はできるだけ早く行うべきだと思います。

潮止堰には機械的転倒機能があり、この機能を利用して転倒実験を行い、実際の汽水域の発現が下流の自然環境や周辺地下水にどのような影響があるのか、予め調査すべきであるとの意見をたびたび述べてきましたが、当局は地下水塩水化に伴う補償問題等を理由にこの提案に応じませんでした。

河床掘削は下流より上流に向かって行うという原則に立つと、潮止堰の撤去は早急に実施すべきであり、計画検討にまだ相当の時間がかかるのであれば、それまでの間に試験転倒をしてその結果を具体的に把握することが必要と思います。シミュレーションによって潮止堰撤去結果の推定は可能である、というのが県の姿勢ですが、整備計画の実施段階に至った現在、実際に転倒することが最も現実的な対策です。また、潮止堰上流の水生生物の生態系は極めて貧弱であり、できるだけ早く汽水域を上流側に拡大して本来の武庫川の自然環境に近づけるのが急務であると思います。

潮止堰撤去に伴い、その上流の 1, 2 号床止工の撤去も計画に組み入れられています。更に上流にある 6 号床止工まではこれに付属する落差工の上流に多量の堆砂が存在します。床止工は本来河床の洗掘防止のためのものですが、併設された落差工によって多量の土砂が堆積し、全ての箇所河床を浅くする結果となっています。洗掘防止のためには帯工の設置で充分です。また落差工に設けられた魚道の形状も不適切であり、回遊魚の遡上に適しているとは言えません。

各床止工は順次落差工を撤去して、堆砂を除く措置を早急に着手すべきです。落差工を撤去すれば、中小洪水の発生毎に堆積している土砂の一部は自然に下流に流され、良好な河床形状の創成を助けると考えられます。原案 49～50 頁の記述では不十分であると考え、以上の提案を行います。

タイトル「基本方針の再検討について」

委員名 酒井 秀幸

現場を無視した行政の河川政策

基本方針に示す目標流量を 4,690m³ と設定し、河道と施設に対しては 98.3%とし、流域対策には 1.7%としている。

このような極端なアンバランスを採択したのは、基本方針の策定の際、水田の治水に対する効果量を検討するに当たって、当面は農家に対し、水田に雨水を一時貯留することについてアンケート調査を実施した。その結果、強い拒否反応を示した理由をもって、水田を治水対策の選択肢から除外したと報告した。委員としては、その理由はイメージによる現場の想定と、データと数値偏重の表れであり、根本的な錯誤があることを指摘し、現場の生の状況は大水洪水の際には、地上の状況の如何を問わず貯まるのであって、水田を選択肢から除外することは、現状認識ができていないと強く反論したが無視された経緯がある。この齟齬は解消されず現在も尾を引いている。

潮流に逆行している

今や地球は温暖化現象が進行し異常気象による想定外の災害が多発している。このとき、河川行政も大きく変換しようとしている。即ち従来の河道内の治水から流域治水、総合治水への方向転換である。この整備計画もそれに対応した方策を検討しなければならないとき、この目標とする流量配分は、全く逆行していると云わざるをえない。

これを是正するには、基本方針まで遡って流量配分の改正をしなければ正常な武庫川の将来像が描けないのではないか。基本方針は聖域ではない。勇気をもって改正し流量配分に改めて検討を加え再出発しても決して遅くない。ポタンの掛け違いは全部外さないと正常に戻れない。

水田に期待すること

水田の形状は、まさに洪水の遊水地に格好のものであり、現在も自然放置した所で雨水の一時貯留流出抑制に貢献していることは、一度田んぼに立てば一目りょうぜん納得が得られるであろう。

現在、武庫川流域には、約 1,500 ヘクタールの水田が存在している。この水田を農家の協力を得て、多目的活用として治水面で利活用ができれば新規ダムの代替として総合治水の計画にくみ込むことができる。

水田を遊水地として整備することは、農家にとっても十分メリットのある条件提示も可能であり経費も少額で済むと思う。

事業推進に当たって

この事業の推進に当たっては、その仕様によってさほど難しいことではない。

肝要なことは、一貫して河川部局が治水を主題にして当たることである。

以 上

タイトル「地球温暖化に対処した総合的な対策」

委員名 佐々木 礼子

【流域を総合的に考える】

今期の整備計画では武庫川本川の河床掘削を河川対策の骨格の事業とし、サブ的な河川施設整備は1箇所遊水地整備と1箇所の既存多目的ダム治水容量拡大で占められている。さらに総合的な治水の観点から流域対策を行ない、もしもの危機管理として超過洪水を減災対策でフォローすることによって流域の治水を総合的にカバーした計画になっている。

本川の流下能力を可能な限り上げておくことは非常に重要なことであるが、地球温暖化に伴いピンポイントで発生する集中豪雨の激化と多発化に対処するためには、徹底した河床掘削の次のステップとして、支流の小流域において地先ごとに治水対策を考える必要がある。また、ハリケーン化するといわれている台風がピンポイント型の豪雨の後に到来することへの備えとして、単に支流を整備しても本流への負担が増大することにも留意しなければならない。そこで、本川への流入量の多い支流から、支川の流域ごとに洪水をコントロールして本流への負担を軽減し、下流築堤区間では危険箇所の徹底整備を行なう対策を以下の視点で進めることを提案したい。

1. 支流をコントロールし、本川への負担を軽減...河川対策(ダム・遊水地)と流域対策(ため池・水田)の連動
 - 1) 既存ダムの更なる有効活用と大池のネットワーク
 - 2) 本川合流付近への遊水地整備
 - 3) 上流域で常襲的に湛水する水田地帯の遊水地化と連動するため池の整備
2. 下流築堤区間の危険箇所の徹底整備
 - 1) 阪神橋梁の架け替えによるボトルネック部の解消と老朽橋梁の更新
 - 2) 補助スーパー堤防化による密集市街地の解消と防災拠点・河川防災ステーションの整備

1. 支流をコントロールし、本川への負担を軽減する

1) 既存ダムの更なる有効活用と大池のネットワーク

流域に点在する規模の大きいダムが整備されるまでには、背後に農地を控える場合には必ずその地区では幾つかのかんがい用の池をはじめ、簡易上水道などが存在した。それらの池は、ダム、あるいはダムに近いものであり、現在も地域のかんがい用水を担っている。

青野ダムのある青野川流域では母子大池・勝合谷池・末野大池などが途中サイフォンで連動し、現在も三田市の母子地区から広野に至る地区のかんがい用水を担っている。また、その他の丸山、山田ダムなどの流域にもため池がある。また、有野大池は丸山ダム、母子大池に次ぐダムであるが、甲武橋地点での効果量が小さいことから基本方針では俎上にさえ挙げなかった。

流域対策にため池のかさ上げ整備の計画があるが、さらにこれらのダムと大池レベルのダムやため池を河川と連通管によって連動させ、事象ごとに臨機応変に治水・利水容量のトレードオフによるコントロールを行なうことによって、利水ダムの治水活用における利水補填の拡大が可能になり治水容量のアップが見込まれる。さらには隣接する支流内のダム・ため池などもネットワークができるような連通管を整備することにより、佐用川のような局地豪雨から小流域を守り、本川への負担軽減、さらに武庫川流域内での渇水時の水融通の機能アップなど、今後の研究課題として有効であると考え。

また、支流の流下能力の限界に対する手だてとしても、これらのため池への放流を含めた連動を考え、既存ダムの利水容量のさらなる治水化の可能性を調査することを提案する。

羽束川流域...千苅ダム

貯水量が少ないことから基本方針段階で「利水容量の一部治水転用」から却下した4kmの距離にある川下川ダムとの連動を考えることを提案する。千苅ダムから川下川ダムへの放流は、川下川ダムへの補填と

委員提案

ともに羽束川における流下能力の限界をサポートする上でも大きな意味がある。

2)本川合流付近への遊水地整備

有馬川流域...有野大池の評価と遊水地整備

本川より川幅が広く最も流入量の多い有馬川では、有野川には有野大池(ダム)をはじめ幾つかの大池があるが、本流の有馬川にはほとんどため池はない。提言書作成過程では局地的な豪雨に向けた地先見合いの効果を考えていなかったことから、有馬川には甲武橋地点の治水に活用できる河川施設はないとする考え方で有野ダムの評価をせず、合流点付近の遊水地を検討したが掘削に伴う課題の解決策が見い出せずに暗礁に乗り上げた。しかし、最近の豪雨で有馬川合流点付近の本川右岸の堤防には切り欠きがあり、田畑が湛水した事実が発覚し、基本方針で検討した遊水地付近には既に越流堤のような河川堤防の構造があり、緊急時に遊水地化されるようになっていたことが判明した。再調査し、本格的な遊水地として機能の整備をすることが必要である。

<本流への流入量(H16型 1/100)>

真南條川
波賀野川から 45 m³/s
青野川から 210 m³/s
母子大池・勝合谷池・末野大池
大池川
山田川から 190 m³/s
平井池
羽束川から 790 m³/s
川下川
大池・安場池
有馬川から 960 m³/s
船坂川から 190 m³/s
名塩川から 220 m³/s
逆瀬川
仁川から 190 m³/s
天王寺川から 260 m³/s

<流域内のダム・主なため池(効果量は甲武橋地点)>

...田口池
...東谷池
...青野ダム：効果量 116 m³/s、
...福島大池
...山田ダム：効果量 12 m³/s
...千苅ダム：効果量 189 m³/s
...川下川ダム：効果量 42 m³/s
...ため池なし(有野川:有野大池・岡場大池・新池、その他)
...丸山ダム：効果量 47 m³/s
...ため池なし
...深谷池：効果量 11 m³/s
...弁天池・五ヶ池
...昆陽池、鴻池、上の池

数値は第 37 回武庫川流域委員会
資料 2-5 および資料 2-7 による

3)上流域で常襲的に湛水する水田地帯の遊水地化と連動するため池の整備

上流域の篠山市、三田市では大雨になると常襲的に湛水する水田地帯があるが、整備計画では上流域での水田貯留の実験を進める程度である。常襲する区域では遊水地的に整備することが相応しい。

2.下流築堤区間の危険箇所への徹底整備

1)阪神橋梁の架け替えによるボトルネック部の解消と老朽橋梁の更新

阪神電鉄の連続立体交差化事業は隣接する鳴尾工区にまで達しており、老朽化した阪神橋梁の架け替えは次期整備計画では必至であると考えられる。橋上には「武庫川駅」があることから、左岸尼崎市側の衰退した駅前商店街周辺の中心市街地活性化事業との連動の可能性があり、湾曲部の重要水防箇所である堤防と深く関わることになる。最も危険な堤防箇所の手当てとしては、ドレーン工法や巻堤よりも、今から準備調査を行ない、強固な補助スーパー堤防事業と共同で行なう方が得策である。

2)補助スーパー堤防化による密集市街地の解消と防災拠点・河川防災ステーションの整備

先述の補助スーパー堤防ゾーンの堤防付近には密集市街地も展開する。これらも次期整備計画ごろには重点密集市街地に指定され整備の計画が行なわれることが考えられる。これらの事業とも連動し、さらにまちづくりの整備に向けては水害に強いまちのモデル地区とすることが考えられる。また、減災対策という特徴を持つ今期整備計画に対して防災の拠点施設(河川防災ステーション)の整備も必要である。

ただし、下流築堤区間では河川防災ステーションはスーパー堤防もしくは補助スーパー堤防上でなければ建設できないと考えられる。

委員提案

タイトル「超過洪水を前提とする河川計画策定方法の構築」

委員名 中川 芳江

武庫川水系の基本方針の目標は、河川整備基本方針で作りに上げてきた通り「想定を超える事態においても第一に人的被害の回避・軽減を図ること、第二にライフライン等守るべき機能を明確にして防御することにより県民生活や社会経済活動への深刻なダメージを回避すること」です。これは河川管理者と共有してきた目標です。とりわけ治水に関して言えば、想定内も想定外も含めてどのような規模の洪水に対しても、この目標を達成する河川整備計画が立案されなければ県民への約束を果たすことができません。決して、洪水のピーク流量（基本方針における河川整備の目標流量）4960m³/s の達成によって基本方針の目標が達成できるわけではないことは、繰り返し確認・共有してきた通りです。

このような観点から、基本方針の目標達成に向けて、少なくとも次期整備計画策定までの間にご検討を期待する事項をご提案申し上げます。本事項は、今次整備計画が超過洪水を念頭においた計画に仕上がっているからこそ、次期計画策定において不可欠となる事項と考えております。

1、あふれざるを得ないことを前提とした治水計画の確立

今次河川整備計画は超過洪水を念頭においた計画に仕上がっておりますが、特に治水計画の部分においては河川から水があふれ出ることを前提とした計画策定の方法論が未確立であったことから、あふれざるを得ないこと（あふれること）が治水計画に反映されておらず、超過洪水を前提とする河川計画としては未だ発展途上段階です。従って、次期整備計画策定までに、あふれざるを得ないこと（あふれること）を前提とした治水計画の確立を強く推進して頂きたいと期待します。

2、超過洪水を前提とする河川計画の対策評価の新しい評価軸の構築

計画策定にあたり、流域におけるあらゆる対策を検討俎上に挙げること、及び、対策採用の事前評価段階を経ることは、次期計画策定でも堅持されることを大前提として、事前評価段階において用いる新しい評価軸を構築して頂きたいと期待します。

新しい評価軸とは、超過洪水を前提とするもの、及び、今次整備計画の進捗に基づくもので、現時点で構築済みの評価軸、即ち超過洪水を前提としない評価軸とは異なる評価軸です。次期整備計画は、今次整備計画の成果が流域社会に投下された後に、更にその後の20～30年の計画を策定するものですから、その時点での評価軸は、自ずから今次整備計画の進捗・成果を反映したものでなければなりません。新しい評価軸を構築することにより、超過洪水を念頭においた今次整備計画がようやく完結し、次の段階・次期整備計画に連続的に移行できるものと考えます。

なお、2点とも紙幅の関係上割愛した内容が多々あり、委員会に提出した以下の拙意見書のご参照は、考え方等のご理解の一助になると思います。また具体事項参考の一助として「堤防強化に関する提案」（6/29付）、「流域対策および減災対策に関する提案」（7/21付）も挙げておきます。

「武庫川水系河川整備計画原案について その2 あふれる治水」（2010年2月25日）

「河川整備の新しいあり方としての堤防強化～堤防は社会の中でどうあるべきか～」（2010年6月29日）

「治水のあり方から考える新たな洪水調節施設の扱い」（2010年8月23日）

「千苅ダム治水転用の継続検討を積極的に整備計画に明記することに反対する」小数意見」（2010年9月15日）

「武庫川水系河川整備計画の実施にあたって～計画策定に関わってきた実務担当者の方々とは今後計画実施を担っていく実務担当者の方々へ～」（2010年9月15日）

以上

委員提案

タイトル「河川整備基本方針の長期目標達成に至る施設整備の検討に関連して」

委員名 畑 武志

河川整備基本方針の目標達成まで洪水調節施設整備で対応する部分は 910m³/s。次期整備計画に向けては、残る 630 m³/s を確保するために、遊水地の整備、既存利水施設の治水活用、及び新規ダムの建設の 3 案を検討するとしています。これらの検討に加えて、以下の 2 点についても考えておく必要があると思われます。

河川整備基本方針で目標とする流量と対象降雨は、武庫川の観測開始以来経験していない降雨であり流量です。従って、現状では適切と考えられる流出モデルによって算定された流量といっても、今後モデルの精度も向上し、基礎になる観測記録も増えてくるため、より精度の高い、現実的なモデルによる流量の検証は意義があると言えます。

河川流出モデルでは内水氾濫の条件が考慮されていないモデルも多く使われますが、水田地帯では末端排水路からの河川への排出条件として 10～20 年に 1 回起こる規模の降雨に対して問題の生じない排水路の設計になっています。それでも排水路末端周辺には生産には影響の少ない程度の氾濫湛水を許容して、できるだけ経済的な排水システムが整備されています。それが 100 年に 1 回起こるような降雨規模になると、排水システムの許容量をはるかに越えてしまい、外水としての河川には流出せず、氾濫湛水して内水災害を引き起こすこととなります。この内水氾濫は水田状況によっては巨大な遊水地の効果を持ちますから、下流の流量は大きく減少することとなります。この内水氾濫の機構を持たないモデルを使って、計画規模に達しない降雨と流出のデータだけからモデルのパラメータを決め（モデル同定し）て流出計算された場合、計画降雨に対する計算流量は過大な流量を算定してしまうこととなります。

このように降雨規模によって流出状況が大きく変化することを、できるだけ正確に反映させながら流量の予測精度を高め、それに基づいて河川整備を検討しなければ、無駄な投資をしたり、逆に、整備が不適切或いは不十分になったりすることが起こるでしょう。

現時点の科学水準での評価流量を絶対の計画流量として、疑いを持たず突き進んで何が何でもやるというも余り合理的な計画とは思われません。われわれはむしろ謙虚に現在の科学レベルの足りないところを反省しつつ、自然現象をより正確に把握して、より適切なモデルができれば、それに基づいて検討を重ね、新たな事実が見つかった場合には、より適正な整備計画へと修正するのが、今回の PDCA サイクル適用にも見られるこれからの河川整備のあり方であろうと思われます。そのような科学的な検討の結果、仮に計画流量が変わるようなことが起こっても、それが県民のためになるなら、計画流量の修正申請を行うのが正しい道でありましょう。

今回の整備計画の中で新規ダムの建設についても実現可能性等の検討を継続するとなっています。この検討を行うことで、このようなダムの検討自体が必要でなくなる場合もあるでしょうが、どうしてもダムを検討しなければならない場合、ダム貯水の頻度についての検討が重要と考えます。現在の検討条件は貯水頻度の高い設定で固定されていますが、今期の河川整備が完了した時点では、下流河川の通水能力を大幅にアップさせ、戦後最大の洪水である昭和 36 年 6 月 27 日洪水と同規模の洪水流量に耐えられるよう万全を期した整備をすることになっています。従って、通年の流出水はそのまま下流に流し、30 年に 1 回程度の豪雨時にだけダムが機能すれば、下流での災害が防げるようにな

委員提案

ります。その方が、より規模の大きい豪雨にも対応できるようダムの調節流量を大きくできるでしょうから、同じ検討をするなら、土石等による堆積や閉塞の問題、湛水の繰り返しによる植生等への影響の少ない非常に大きな排水口を持つダムの方が未だしものように思われます。しかし、30年に1度しか使われないようなダムの建設はとても協力が得られないでしょうから、下流の安全の向上のためとして毎年のように作動する旧来タイプのダムだけが検討されて来たのかもしれませんが。これから予算を投入して、下流の通水能力を強化する以上は、その結果に自信を持って、その確保流量を越える分を確実に制御することに集中し、自然環境や景観の保持も同時に可能にする道を探るべきでしょう。どうしても検討が必要な場合、そのような検討条件を加えるべきだろうと思われます。

1 既存ダムの予備放流拡大について

千苅ダムの治水活用に関しては予備放流の拡大方策（放流施設の改造等）が課題となるが、予備放流後の雨不足による水不足の可能性に対して水源余力の増強を図る方策も重要である。水源余力を充実する方策は、一般には 新たな水資源の開発 水道水の広域配水システム化（水融通の推進）が考えられる。（注： に関しては後述 4 に関連する。）これに加えて「予備放流後に生じうる水不足は洪水を予測した治水対策の結果としての事態であり、日照り続きの結果起こる従来の渇水とは異なる」という概念のもと、治水のソフト対策として、予備放流後に配水制限や節水対策を発動することで治水にも渇水にも対処する制度についての検討を進めることが必要である。洪水による人命救助のために関係地域の連携で節水するという考え方である。〔委員会資料〕第 58 回・資料 2-1(p.10～)、第 60 回・資料 5(p.9～)、第 61 回・資料 4(p.12～)、第 62 回・資料 4(p.26～)

2 水田の貯留について

流域に占める森林、農地の面積は広大であり、中でも水を溜める機能を持つ水田についての流域対策については、整備計画、推進計画の記載内容は消極的と言わざるを得ない。最終的には農業被害のない貯留づくりの管理制度化に課題の帰着点があるが、上記の計画に盛りこまれているモデル水田事業の実現可能性検討は効率的でない。先ず技術上の課題解決のため、人手をかけない、半自動化の技術でかんがい期にでも被害を被ることのない安全な貯留手法の実証実験を優先させるべきである。そのためには広大なモデル地域を設定するより、小規模の水田実験がよい。更に「水田の豊かな生態系回復」など環境保全事業も組み込みながら、水田貯留が実施できることを実証すべきであろう。現在のモデル水田は規模が大きく、計画性のあるモデル事業が実践されているとは思えない。つまり成果の見通しが立っていないのである。地域の農民の理解を得るための段階的な事業計画が必要である。

〔委員会資料〕第 61 回・資料 4 (p.15～)、第 64 回・資料 5 (p.1～)

3 維持流量の改善について

整備計画に記載の維持流量を含む正常流量に関する検討事項等は、既得水利権の見直しに努めるとの記載はあるが、概して観念的な表現でしかない。現状の維持流量設定で国の「正常流量検討の手引き（案）」に従う限り、シンボルフィッシュとしてのアユの正常な生態環境を維持できないことは、アユの専門科学者、漁業関係者、地域住民等が憂慮しているところである。そうであればこの「手引き」そのものを武庫川に適合したものに改変し、合わせて支流域での維持流量の設定にまで及ぶ検討事項を上げねばならない。〔委員会資料〕第 59 回・資料 2-1 (p.1～)、第 65 回・資料 4(p.9～)、第 68 回・資料 3-1 (p.3、p.26)

4 水循環機構の把握の推進について

流域を対象とした水循環の機構の解明は、降水の地下水への涵養及び地下水の河川水への涵養（合わせて、水の流動過程） 支川流域および全流域の水収支 を量的に把握することであり、この情報から (a)水資源（特に地下水）情報 (b)水文流出機構の新たな情報 (c)これらの情報に基づく各種の水利用、水制御、水管理等水政策への応用 が期待できる。しかしこの実行には水文、地質と地層、土地利用等の資料確保に関して直ちに発動することが困難であることから、整備計画では利水対策の一環として流域水循環の把握に努めるにとどめられた。この事業の指針とするものは「ひょうご水ビジョン」とされるが、このビジョンがめざすものは「水の美しい循環をめざす」という極めて観念的なもので、健全な水循環の確保には上述のようなより厳しい捉え方が必要であろう。従って健全な水循環概念の原点とも言うべき「健全な水循環系構築にむけて（中間取りまとめ）」（健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議、平成 11 年 10 月）に基づいた中長期ビジョンとして武庫川の水循環の把握に取り組んでほしい。〔委員会資料〕第 65 回・資料 4 (p.1～)、第 68 回・資料 3-1 (p.3、p.25～)

以上

付 録

資料編として編集した本資料の資料番号と流域委員会開催回及び資料番号との対応は、以下のとおり。

資料番号対応表

資料編の資料番号	第 5 5 回 ~ 6 7 回流域委員会資料の資料番号
資料 1 - 1	第 5 5 回流域委員会 資料 5 - 1
資料 1 - 2	第 5 6 回流域委員会 資料 2 - 2
資料 1 - 3	第 5 6 回流域委員会 資料 2 - 3
資料 1 - 4	第 5 5 回流域委員会 資料 5 - 3
資料 1 - 5	第 5 5 回流域委員会 資料 5 - 4
資料 1 - 6	第 5 5 回流域委員会 資料 5 - 5
資料 1 - 7	第 5 5 回流域委員会 資料 5 - 6
資料 1 - 8	第 5 9 回流域委員会 資料 2 - 3 添付資料 1
資料 1 - 9	第 6 6 回流域委員会 資料 3 - 2 添付資料 4
資料 1 - 1 0	第 5 5 回流域委員会 資料 5 - 7
資料 1 - 1 1	第 5 9 回流域委員会 資料 2 - 4 添付資料 2
資料 1 - 1 2	第 6 6 回流域委員会 資料 3 - 2 添付資料 3
資料 1 - 1 3	第 5 5 回流域委員会 資料 5 - 8
資料 1 - 1 4	第 6 8 回流域委員会 資料 5
資料 1 - 1 5	第 6 7 回流域委員会 資料 3 - 6
資料 2 - 1	第 5 7 回流域委員会 資料 3
資料 2 - 2	第 6 6 回流域委員会 資料 3 - 2 添付資料 2
資料 2 - 3	第 5 8 回流域委員会 資料 3

委員会提示後の河川整備計画本編の改訂等にあわせて、内容の一部を修正した資料