

第6回荒瀬ダム対策検討委員会

日 時：平成17年7月26日（火）

午後1時から

場 所：熊本県庁行政棟本館13階会議室

1 開 会

2 議 事

（1）ダム撤去に伴うダム内及び下流河川の変化予測等について

（2）ダム撤去に係る環境調査の実施状況等について

3 その他

4 閉 会

資料1 ダム撤去に伴うダム内及び下流河川の変化予測等について

資料2 ダム撤去に係る環境調査の実施状況等について

荒瀬ダム対策検討委員会委員の交替について

異動等に伴い、委員の交替がありました。新委員名簿は、以下のとおりです。

荒瀬ダム対策検討委員会委員名簿

区 分	氏 名	職 業 等	
学 識 経 験 者	河川工学	下津 昌司	元熊本大学教授
		福岡 捷二	中央大学研究開発機構教授
		角 哲也	京都大学助教授
		藤田 光一	国土技術政策総合研究所河川環境研究室長
		柏井 条介	独立行政法人土木研究所上席研究員
	土木工学	松本 進	鹿児島大学教授
	生 態	大和田紘一	熊本県立大学教授
		木村 清朗	元九州大学教授
	水 質	篠原 亮太	熊本県立大学教授
	環 境	福留 脩文	(株)西日本科学技術研究所代表取締役
川野由紀子		くまもと川の女性フォーラム実行委員長	
関係機関	川崎 正彦	国土交通省九州地方整備局河川部長	
	東出 成記	国土交通省九州地方整備局八代河川国道事務所長	
	木村 征男	坂本村長	
	高村 吉宗	坂本村議会議長	
	中島 隆利	八代市長	
	中村 和美	八代市議会議長	
関係団体	木下 東也	球磨川漁業協同組合組合長	
	宮本 勝	熊本県漁業協同組合連合会第三部会長	
地元代表	元村 順宣	坂本村	
	山下 秋子	坂本村	
	木村 博昭	坂本村	
	出水 晃	八代市	
熊 本 県	永田 明紘	企業局長	
	松原 茂	土木部長	

議事(1) ダム撤去に伴うダム内及び下流河川の変化予測等について

河川環境や治水等に配慮した最適なダム撤去工法を選定するため、ダム撤去工事中(短期)及び撤去後(中長期)におけるダム撤去に伴うダム内(貯水池)や下流河川の変化(河床高、河床材料、水位等)を予測し、その変化に伴う影響を検討する。

ダム撤去手順(案)(3ケース)の予備検討として、特徴のある簡易な撤去手順(スリット形状、スライス形状)に係る河床変動解析による予測を行う。

なお、河床変動解析による予測の位置づけは、図-1.1のとおり。

1 ダム撤去に伴う河川の変化を予測する河床変動解析モデルの検証(「資料1-1」参照)

2 ダム撤去に伴う河床高及び堆砂等の予測(「資料1-2」参照)

(1) 河床変動解析による予測

(2) 今後の検討

特徴のある簡易なダム撤去手順の事例検討を踏まえ、今後、3ケースのダム撤去手順(案)について、ダム内及び下流河川の変化の影響を検討し、除去する土砂やダム撤去手順(案)の特徴をまとめる。

3 ダム撤去範囲の考え方(「資料1-3」参照)

4 ダム撤去工法専門部会における検討内容

(1) 河床変動解析モデルの検証において、複雑な流れが生じるダム周辺の局所的箇所を除けば、全体的な河川の流れと土砂の動きを把握できる解析モデルとなっている。

(2) ダム撤去工事中の短期予測において、撤去手順が河川水の流れ方や土砂の出方へ及ぼす影響は複雑であることから、さらに検討が必要である。

(3) 「ダム撤去範囲の考え方」を基に、今後、撤去の範囲を検討してよい。

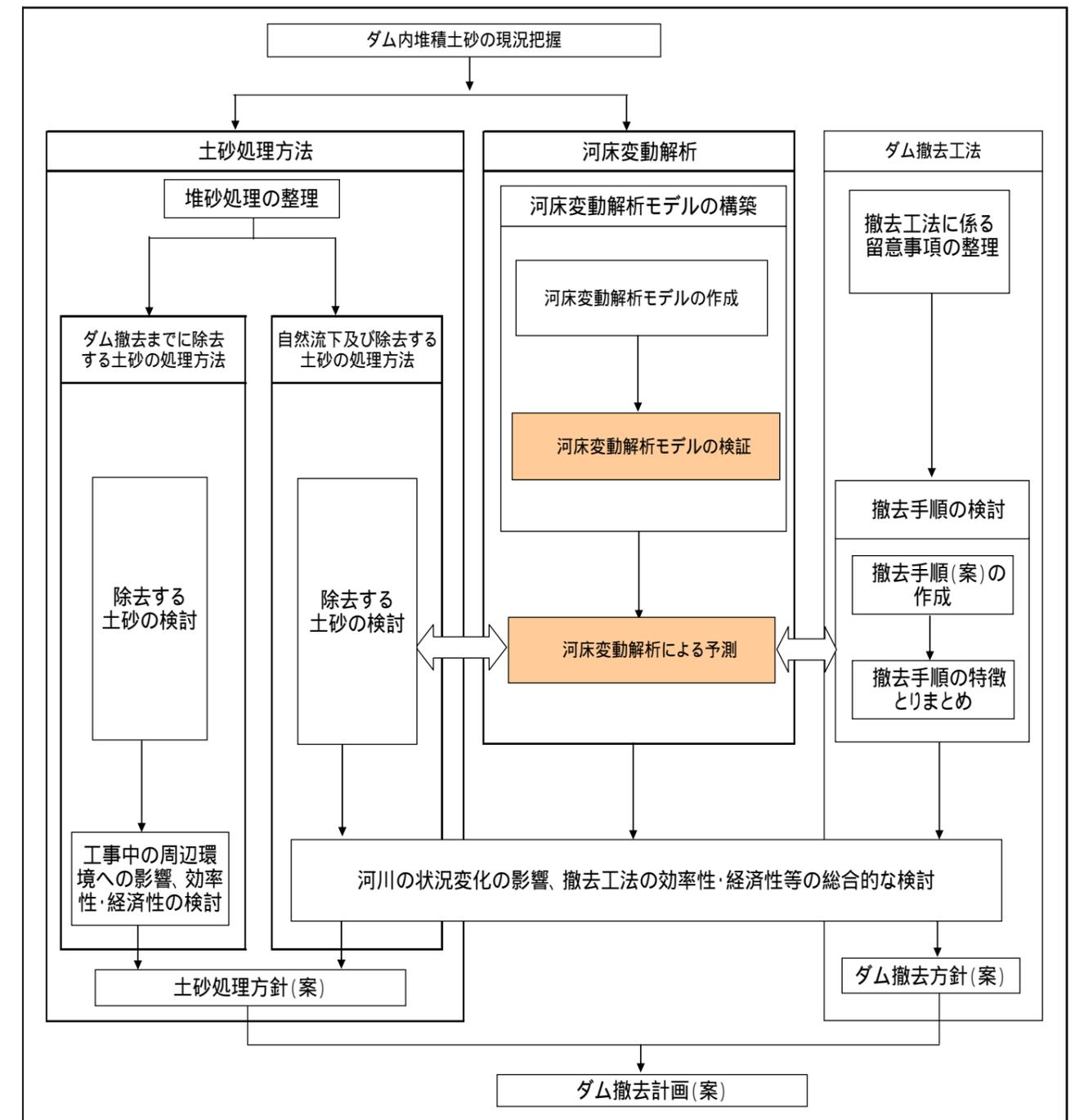


図-1.1 河床変動解析による予測の位置づけ

資料1 - 1 ダム撤去に伴う河川の変化を予測する河床変動解析モデルの検証

河床変動解析モデルの検証について、検討を行う。

なお、河床変動解析モデルの構築フローは、図 - 1 . 1 . 1 のとおり。

1 河床変動解析モデルの検証における設定条件（「資料1 - 1 - 1」参照）

2 河床変動解析モデルの検証（「資料1 - 1 - 2」参照）

（1）昭和34年から平成15年までの検証（「別紙1 - 1 - 」参照）

（2）昭和57年から平成15年までの検証（「別紙1 - 1 - 」参照）

この検証された河床変動解析モデルを用いて、ダム撤去手順や土砂処理（自然流下や除去する土砂）の検討を行う。

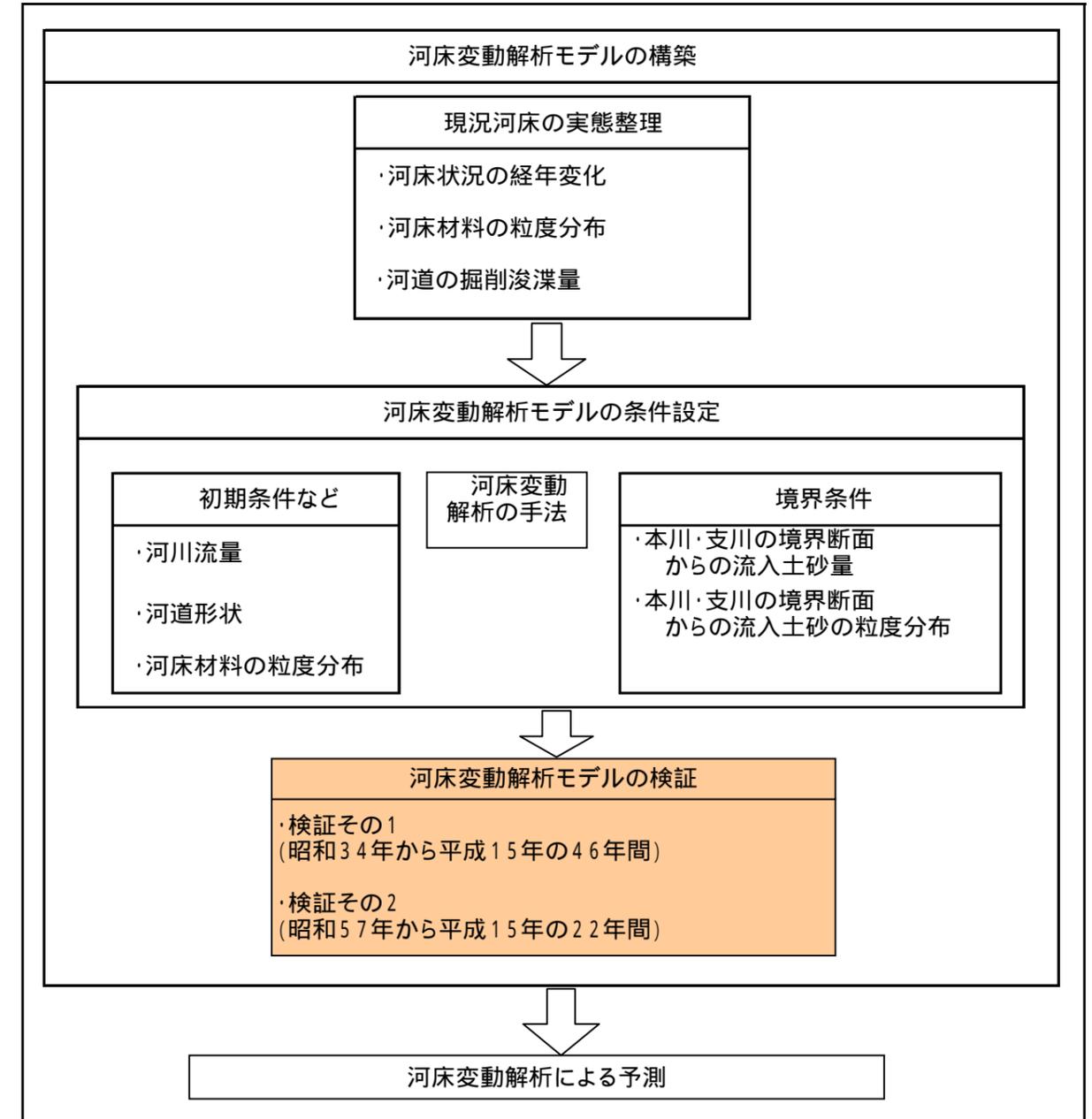


図 - 1 . 1 . 1 河床変動解析モデルの構築フロー

資料1-1-1 河床変動解析モデルの検証における設定条件

河床変動解析モデルの検証における設定条件の概要は、以下のとおり。

表-1.1.1 設定条件の概要

検証名		検証その1				検証その2													
検証期間		昭和34年～平成15年				昭和57年～平成15年													
検証モデル区間		荒瀬ダム～瀬戸石ダム～本川上流5.8km地点				遙拝堰～荒瀬ダム～瀬戸石ダム～本川上流5.8km地点													
		荒瀬ダム 19/910		瀬戸石ダム 28/860		瀬戸石ダム 上流11km地点 39/860		本川上流 5.8km地点		遙拝堰 9/000		荒瀬ダム 19/910		瀬戸石ダム 28/860		瀬戸石ダム 上流11km地点 39/860		本川上流 5.8km地点	
(1) 初期条件など	河川流量	・荒瀬ダム 実測流入量		・瀬戸石ダム 実測流入量		・瀬戸石ダム 実測流入量				・横石基準点 実測流入量		・荒瀬ダム 実測流入量		・瀬戸石ダム 実測流入量		・瀬戸石ダム 実測流入量			
	河道形状	初期河道 昭和34年河道 ・昭和34年河床		昭和34年河道 ・瀬戸石ダム建設 着手当時測量		昭和34年河道 ・安定河道と想定し、 平成15年河道				昭和57年河道 ・昭和56年度測量		昭和57年河道 ・昭和56年度測量		昭和57年河道 ・昭和56年度測量		昭和57年河道 ・安定河道と想定し、 平成15年河道			
	掘削浚渫	平成15年河道 ・平成15年度測量		平成15年河道 ・平成15年度測量		平成15年河道 ・平成15年度測量				平成15年河道 ・平成15年度測量		平成15年河道 ・平成15年度測量		平成15年河道 ・平成15年度測量		平成15年河道 ・平成15年度測量			
	河床材料の 粒度分布	初期河道 昭和34年河床 ・H14調査とH15調査を 踏まえ設定		昭和34年河床 ・H14調査より想定		昭和34年河床 ・H14調査より想定				昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定		昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定		昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定		昭和57年河床 ・平成15年河床と同じと想定			
	掘削浚渫	昭和41年～平成15年 ・掘削浚渫量		昭和41年～平成15年 ・掘削浚渫量		昭和41年～平成15年 ・掘削浚渫量				昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量		昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量		昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量		昭和57年～平成15年 ・掘削浚渫量			
		ここに、H14調査：平成14年度国土省実施の河床材料調査				H15調査：平成15年度熊本県企業局実施の河床材料調査													
初期河道の 粒度設定																			
(2) 河床変動解析 の手法		<p>1次元河床変動解析の基礎式</p> <ul style="list-style-type: none"> 流れの運動方程式 掃流砂量式(芦田・道上の式) 流れの連続式 浮遊砂量式(芦田・道上の式) 流砂の連続式 河床材料の連続式(平野の式) 																	
(3) 境界条件	本川・支川の境界断面 からの流入土砂量	支川境界断面からの流入土砂量 ・本川境界断面の比流砂量と同一とし、本川境界断面からの流入土砂量を基に流域面積按分で算出				本川境界断面からの 流入土砂量 ・安定河道と想定した時の 比流砂量(m ³ /km ² /年)から、 流入土砂量を算定				支川の境界断面からの流入土砂量 ・本川境界断面の比流砂量と同一とし、本川境界断面からの流入土砂量を基に流域面積按分で算出				本川境界断面からの 流入土砂量 ・安定河道と想定した時の比 流砂量(m ³ /km ² /年)から、流入 土砂量を算定					
	本川・支川の境界断面 からの流入土砂の粒 度分布	支川境界断面からの流入土砂の粒度 ・平成16年度熊本県企業局実施の河床材料調査より設定				本川境界断面からの 流入土砂の粒度 ・H14調査より設定				支川境界断面からの流入土砂の粒度 ・平成16年度熊本県企業局実施の河床材料調査より設定				本川境界断面からの 流入土砂の粒度 ・H14調査より設定					

資料 1 - 1 - 2 河床変動解析モデルの検証

1 河床解析モデルの検証条件

(1) 検証ケース 1

昭和34年の河道状態を計算初期値とし、46年後（平成15年）の河道状態（河床高、河床材料の粒度分布及び堆積・浸食量）を河床変動解析により再現計算を行う。
その結果を、現状と比較検証した。

(2) 検証ケース 2

昭和57年の河道状態を計算初期値とし、22年後（平成15年）の河道状態（河床高、河床材料の粒度分布及び堆積・浸食量）を河床変動解析により再現計算を行う。
その結果を、現状と比較検証した。

表-1.1.2 検証条件の概要

検証ケース	検証ケース 1	検証ケース 2
検証期間	昭和34年～平成15年	昭和57年～平成15年
検証モデル 区間	荒瀬ダム(19k910) ～瀬戸石ダム(28k860) ～本川上流境界断面(58k000)	遙拝堰(9k000) ～荒瀬ダム(19k910) ～瀬戸石ダム(28k860) ～本川上流境界断面(58k000)
河道断面	<ul style="list-style-type: none"> 荒瀬ダム堆砂域：熊本県企業局測量成果 瀬戸石ダム堆砂域：電源開発株式会社測量成果 上記以外の河道区間：国土交通省測量成果 	
流量	<ul style="list-style-type: none"> 横石流量観測所実測時間流量 荒瀬ダム地点実測時間流量 瀬戸石ダム地点実測時間流量 <p>(横石観測所及び瀬戸石ダム地点の流量実測値が欠測している場合は、荒瀬ダム地点流量を流域面積比で換算。)</p>	
河床材料	<ul style="list-style-type: none"> 平成14年度国土交通省河床材料調査結果 平成15年度熊本県企業局河床材料調査結果(荒瀬ダム堆砂域) 	
支川からの 流入土砂量	本川上流河道の比流出土砂量 ($m^3/km^2/年$) を用いて算定	

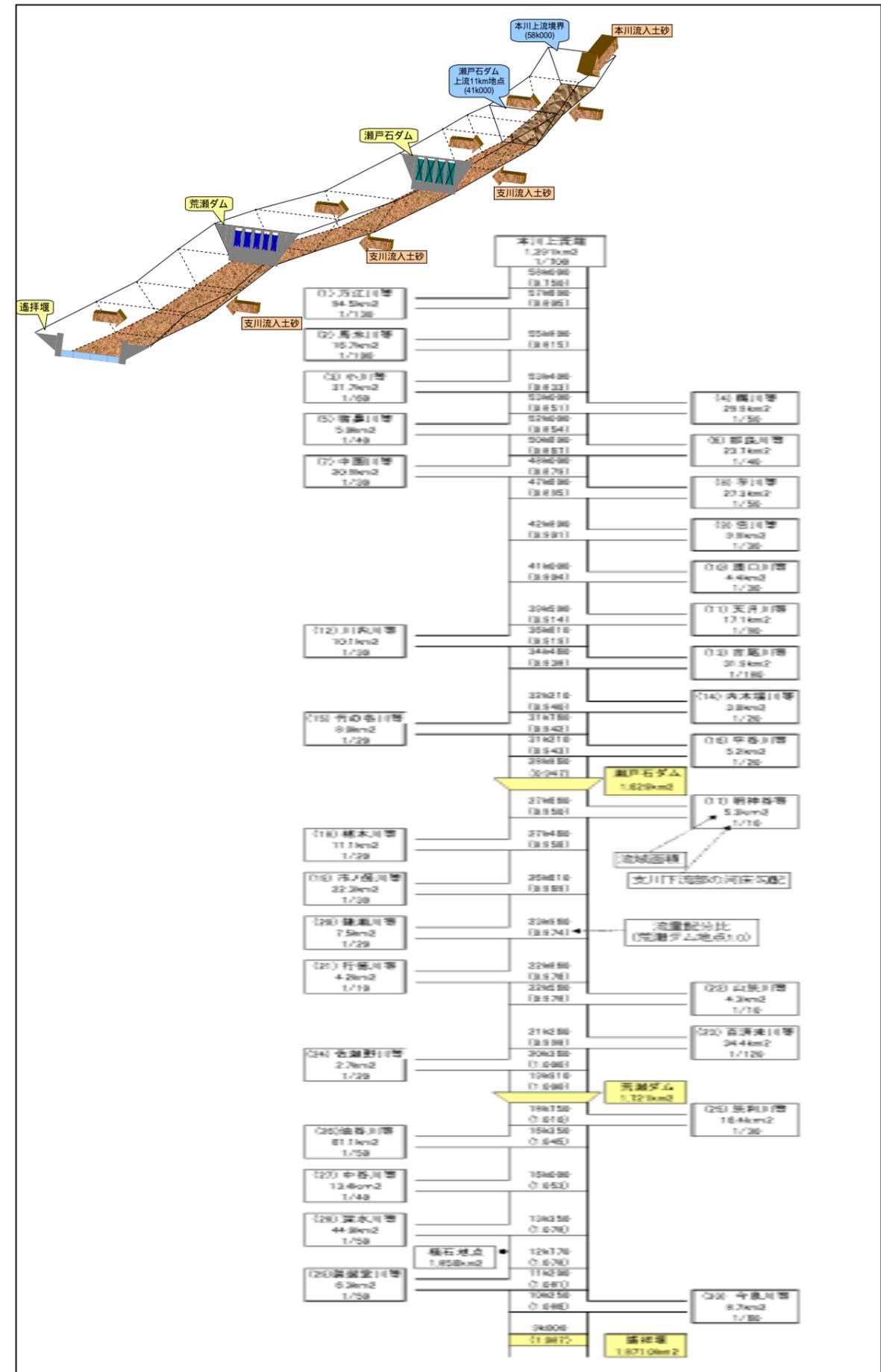


図-1.1.2 河床変動解析モデルの概念図

別紙 1 - 1 - 検証結果 (ケース 1)

- (1) 検証期間 昭和34年から平成15年の46年間
- (2) 検証区間 荒瀬ダム～河口から58 km
- (3) 検証結果 堆積土砂量；昭和34年を基準とした荒瀬ダム堆砂量の経年変化は、実績と比較し8万 m³ 程度差異があるが、出水による堆砂傾向は概ね再現できている。
河床高；荒瀬ダム堆砂域の計算平均河床高は、現況平均河床高と比較し、概ね再現できている。
粒度分布；全体的に再現できている。

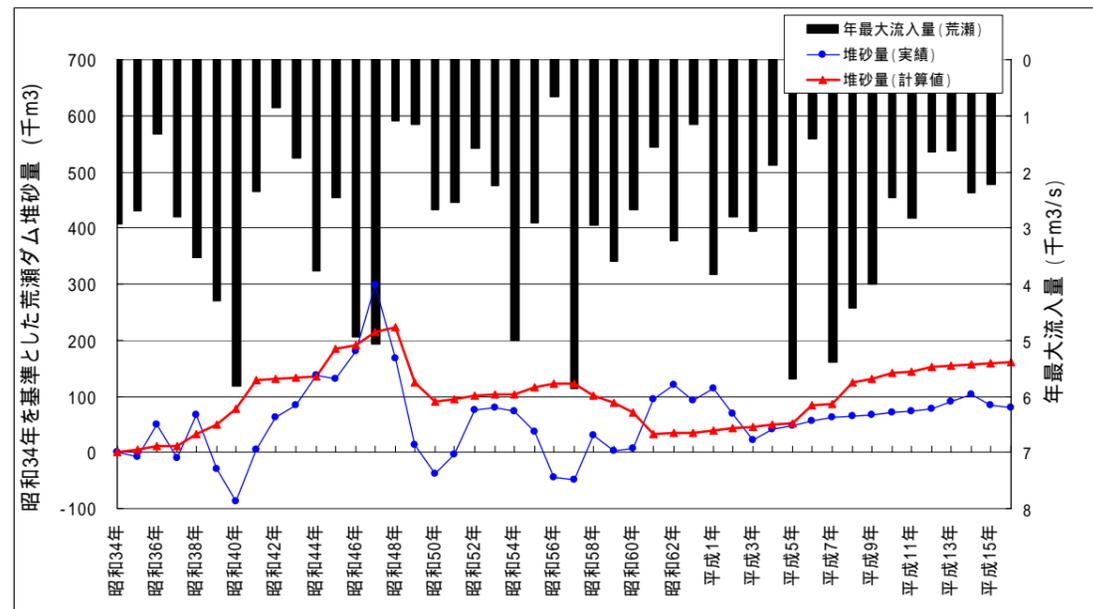
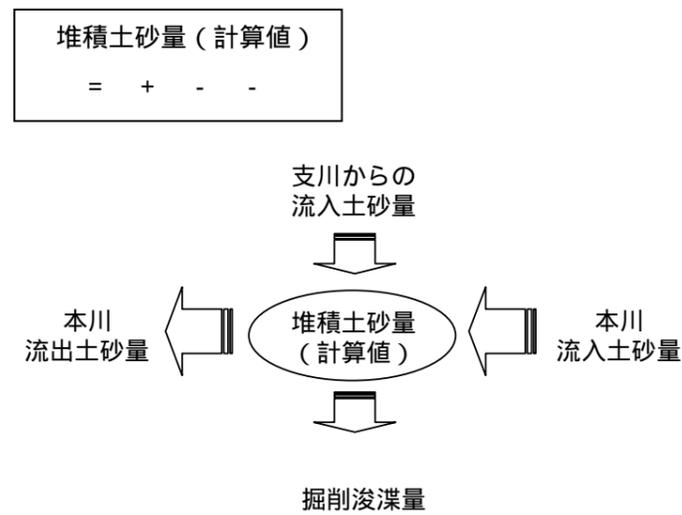


図 1.1.3(1) 荒瀬ダム堆砂量の経年変化 (昭和34年から平成15年)

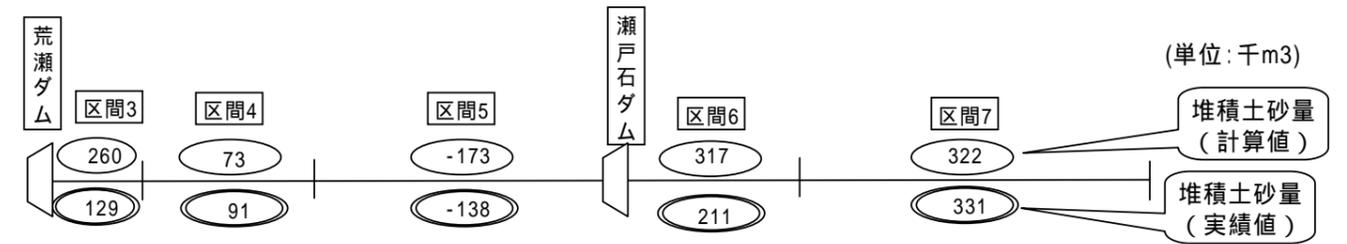


図 - 1.1.3(2) 荒瀬ダム上流河道の堆積土砂量 (昭和34年から平成15年)

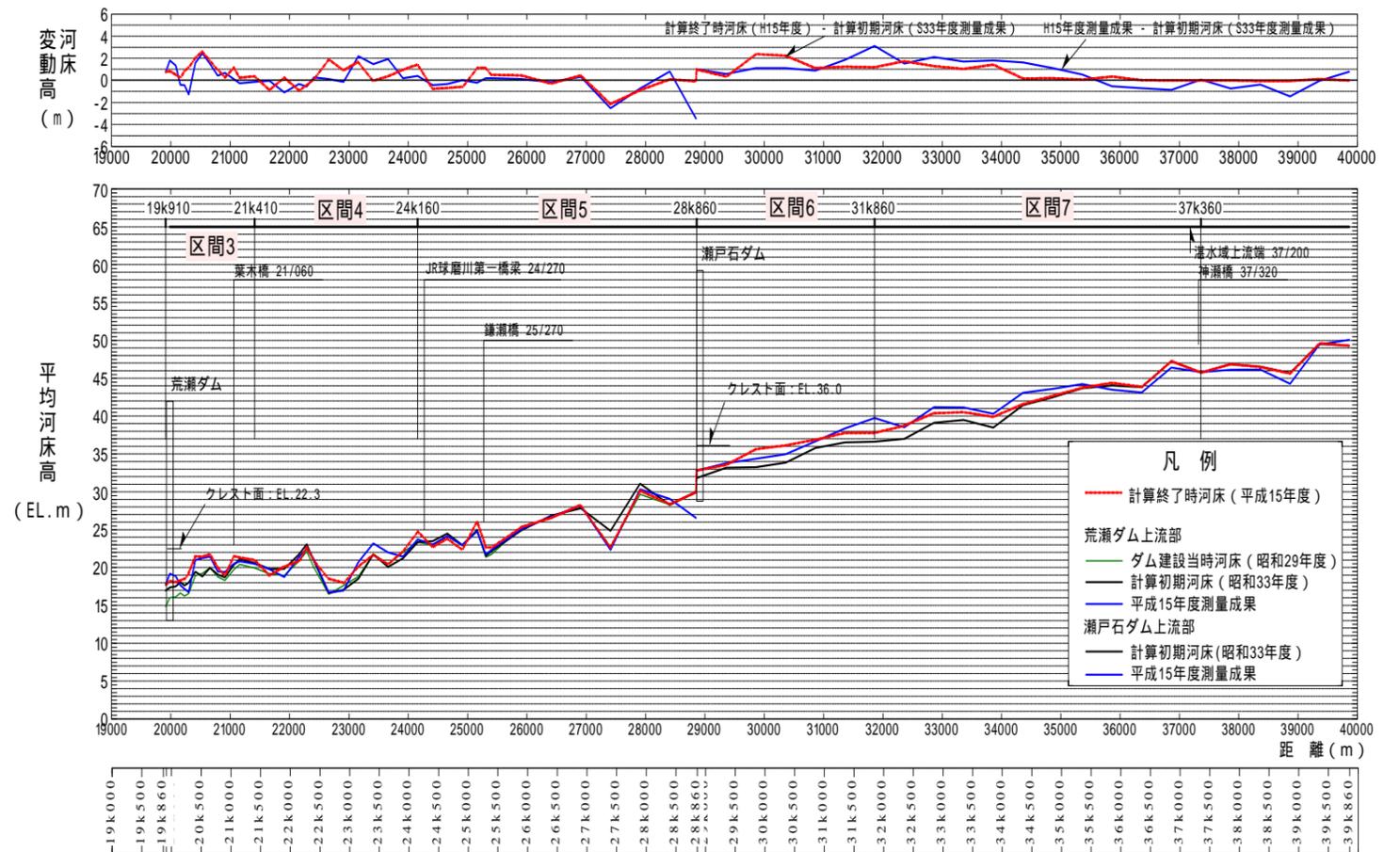


図 - 1.1.3(3) 荒瀬ダム上流河道の河床縦断図 (昭和34年から平成15年)

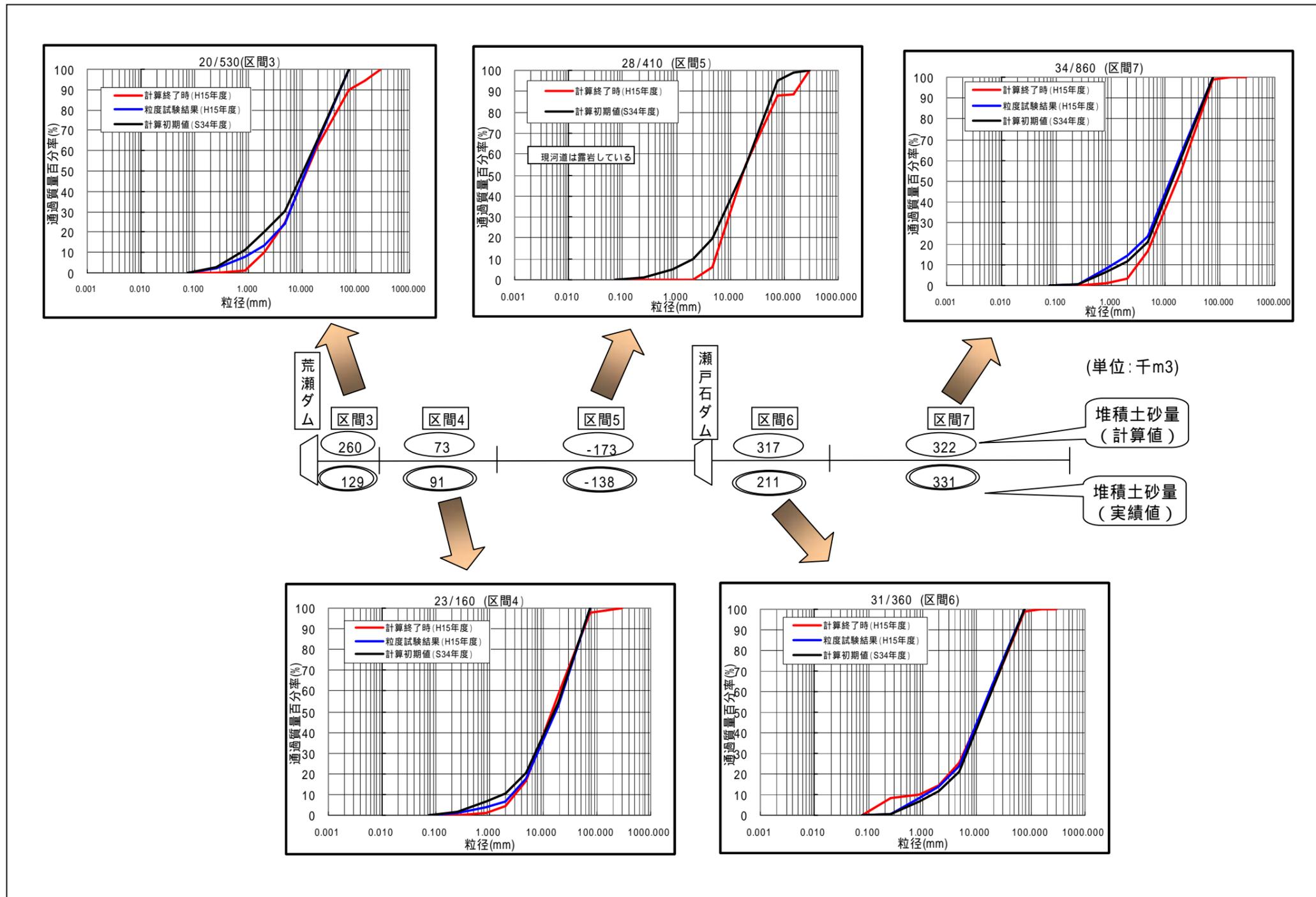


図 - 1 . 1 . 3 (4) 荒瀬ダム上流河道の粒度分布の実績値と計算値の比較 (昭和 34 年から平成 15 年)

別紙 1 - 1 - 検証結果 (ケース 2)

- (1) 検証期間 昭和 57 年から平成 15 年の 22 年間
- (2) 検証区間 遙拝堰 ~ 荒瀬ダム ~ 河口から 58 km
- (3) 検証結果 堆積土砂量 ; 一部の区間で計算値が実績と比較少ないが、河道全体的な堆積・侵食の傾向は概ね再現できている。
河床高 ; 荒瀬ダム上下流河道の計算河床高は、現況河床高と比較し、概ね再現できている。

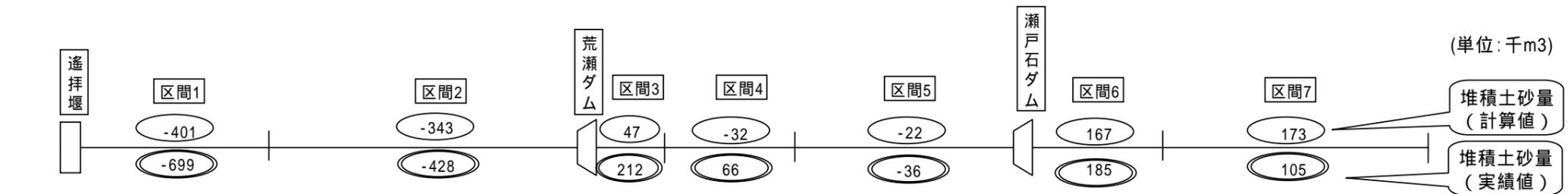


図 - 1 . 1 . 4 (1) 荒瀬ダム上下流河道の堆積土砂量 (昭和 57 年から平成 15 年)

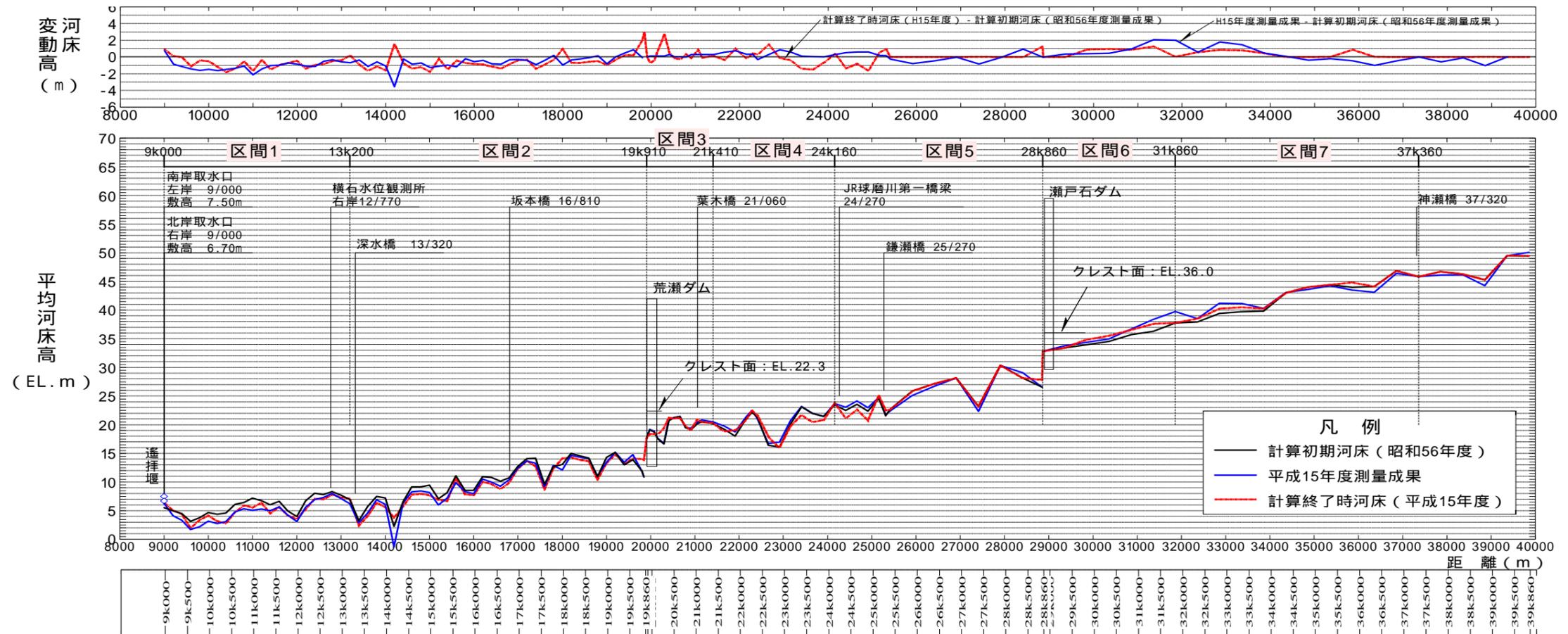


図 - 1 . 1 . 4 (2) 荒瀬ダム上下流河道の河床縦断面図 (昭和 57 年から平成 15 年)

(参考)

粒度分布の計算結果は、以下のとおり。

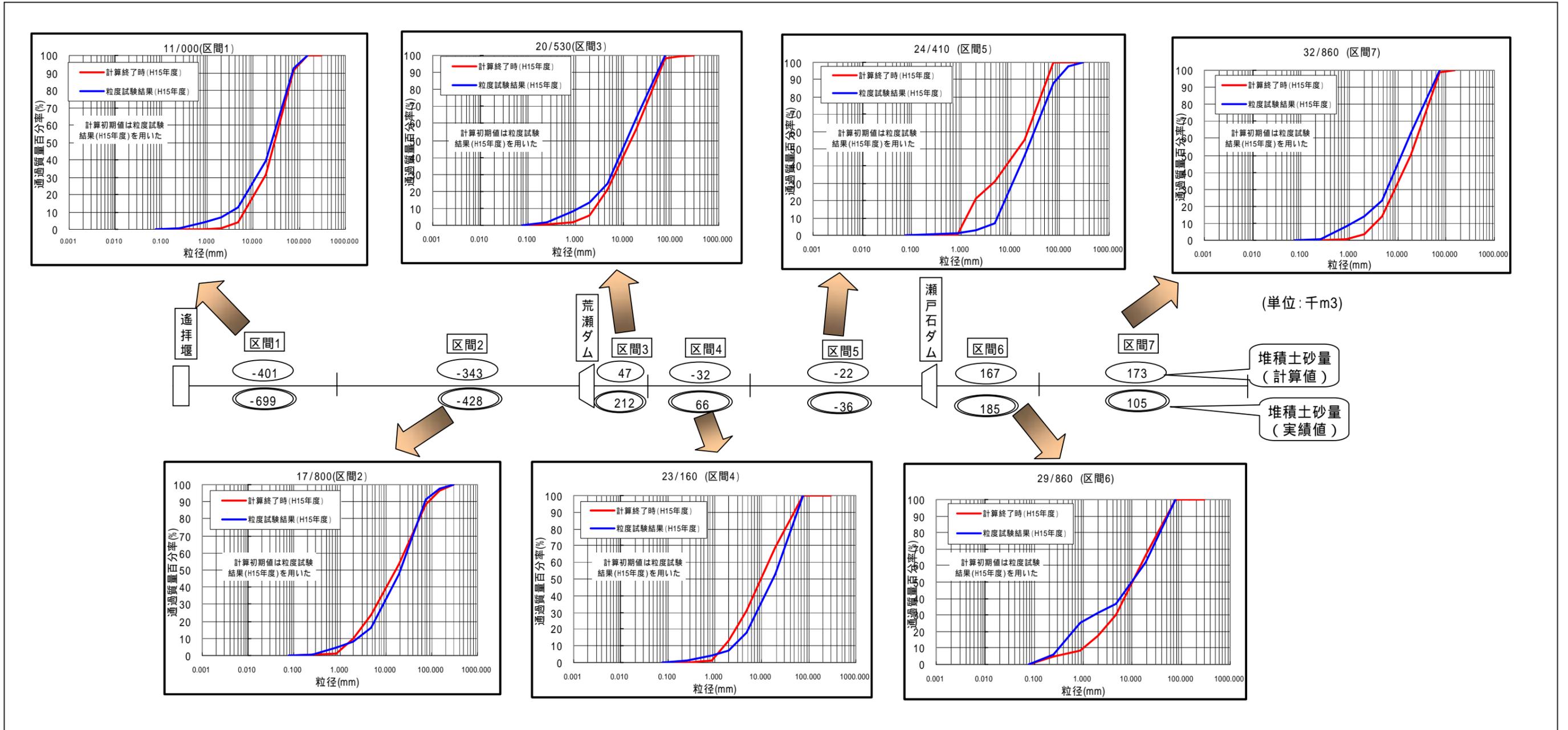


図 - 1.1.4 (3) 荒瀬ダム上下流河道の粒度分布の実績値と計算値の比較 (昭和 57 年から平成 15 年)

資料1 - 2 ダム撤去に伴う河床高及び堆砂等の予測

先に設定した3ケースのダム撤去手順(案)の予備検討として、ダムの切り欠き形状(スリット及びブライス)や撤去段階毎の河川流量が及ぼすダム内(貯水池)や下流河川における変化の特性を把握するため、特徴のある簡易なダム撤去手順を設定し、河床変動予測を行う。

なお、河床変動解析による予測の位置づけは、図-1.2.1のとおり。

1 河床変動解析による予測

(1) 予測モデルの設定条件(「資料1-2-1」参照)

(2) 特徴的なダム撤去形状(スリット及びブライス)の設定(「資料1-2-2」参照)

(3) 河床変動解析による予測

ダム撤去工事における流量と土砂変動量の関係(「資料1-2-3」参照)

ダム撤去工事における平均河床高の経年変化(「資料1-2-4」参照)

ダム撤去後の土砂変動量の経年変化(「資料1-2-5」参照)

ダム撤去後の平均河床高及び粒度分布の経年変化(「資料1-2-6」参照)

遙拝堰取水口の構造(「資料1-2-7」参照)

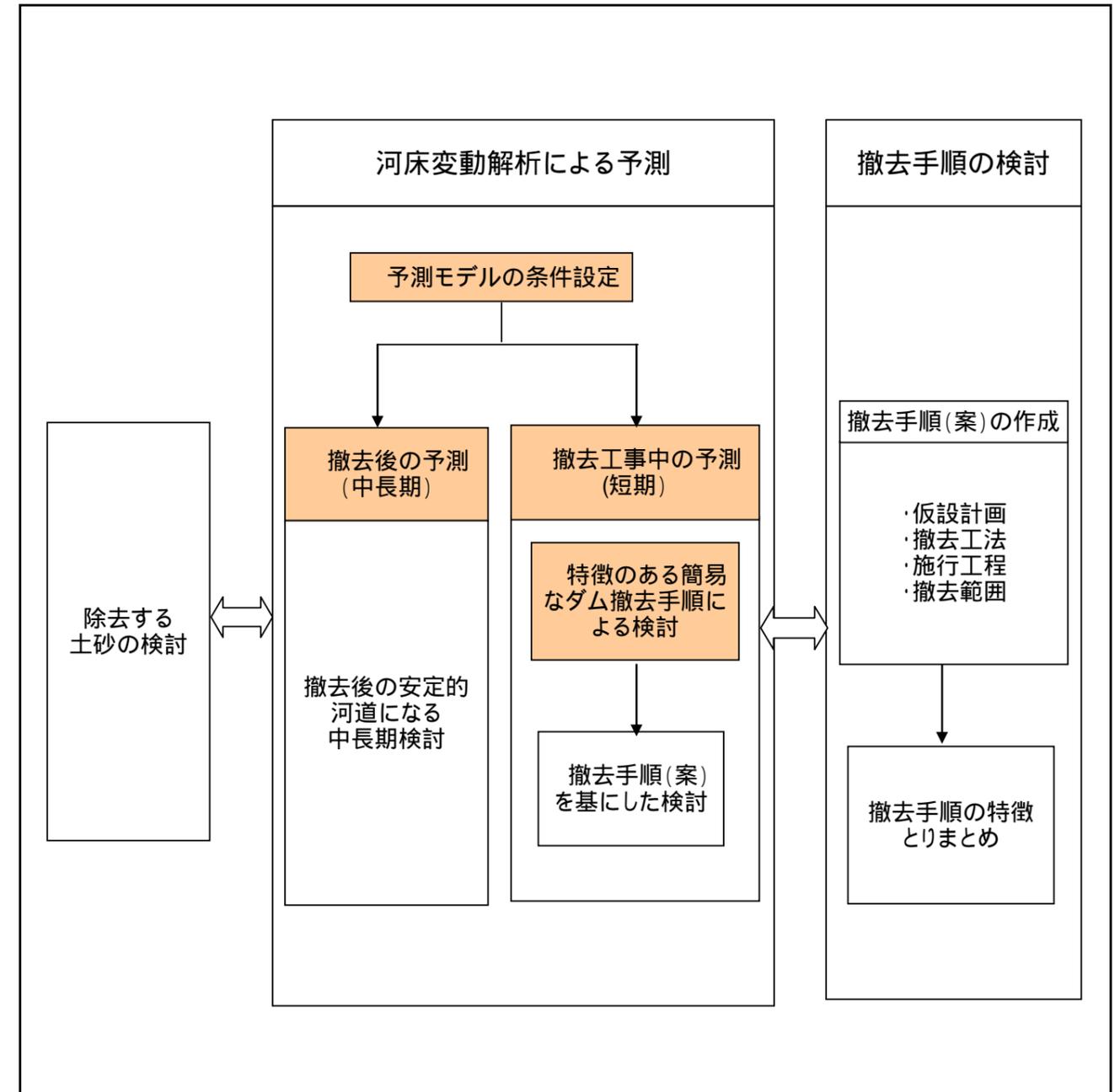


図-1.2.1 河床変動解析による予測の位置づけ

資料1 - 2 - 1 予測モデルの設定条件

予測計算は、ダム撤去工事期間の短期予測計算及び長期予測計算を行う。
 予測条件は、表-1. 2. 1のとおりである。

表-1. 2. 1 予測モデルの設定条件の概要

区分	撤去工事中（短期）の予測計算	撤去後（中長期）の予測計算	備考
①予測範囲	・ 遙拝堰(9k000)～瀬戸石ダム(28k860)		
②予測期間	・ ダム撤去工事期間	・ 安定河道状態に達するまでの期間	
③対象流量 (図-1. 2. 2参照)	・ 過去に発生した洪水時のピーク流量が大きな年を含み、ダム撤去工事期間に相当する連続した実績流量（案）	・ 過去に発生した洪水時のピーク流量が大きな年を含み、安定河道状態に達するまでの期間に相当する連続した実績流量（案）	・ 流量は、荒瀬ダム地点、瀬戸石ダム地点並びに横石流量観測所の実績時間流量を用いる
④河道形状（図-1. 2. 3参照）	・ 現況河道断面とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床とする		
⑤河床材料	・ 現況河床材料とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床材料とする		
⑥本川境界断面及び支川からの流入土砂量	・ 検証モデルの比流砂量（ $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ ）を用いて算定		
⑦ダム撤去形状	・ ダム撤去手順による撤去形状		

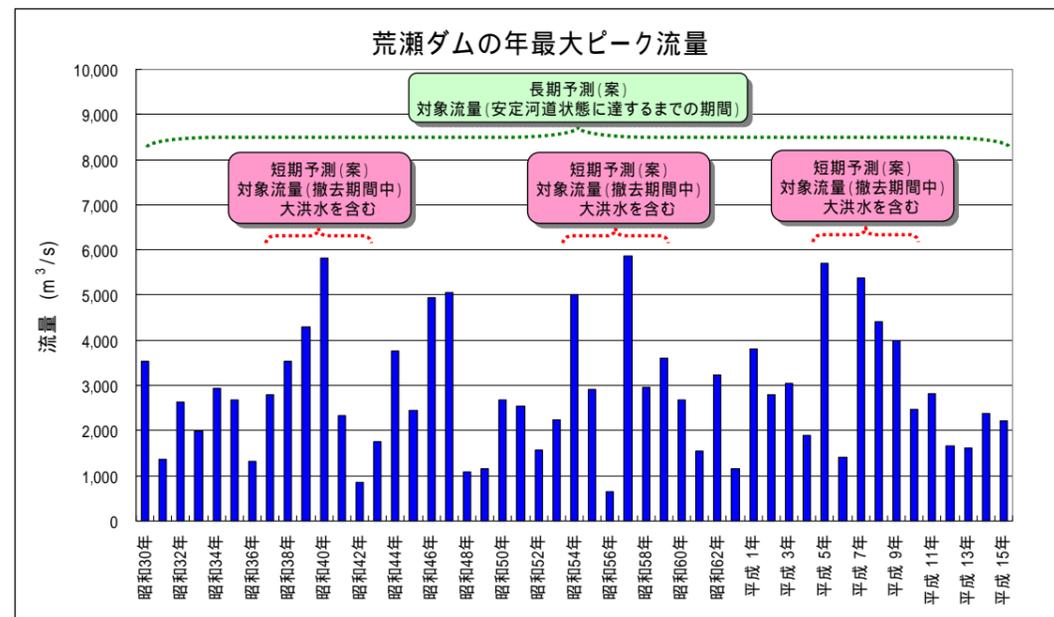


図-1. 2. 2 短期予測及び長期予測計算に用いる対象流量（案）

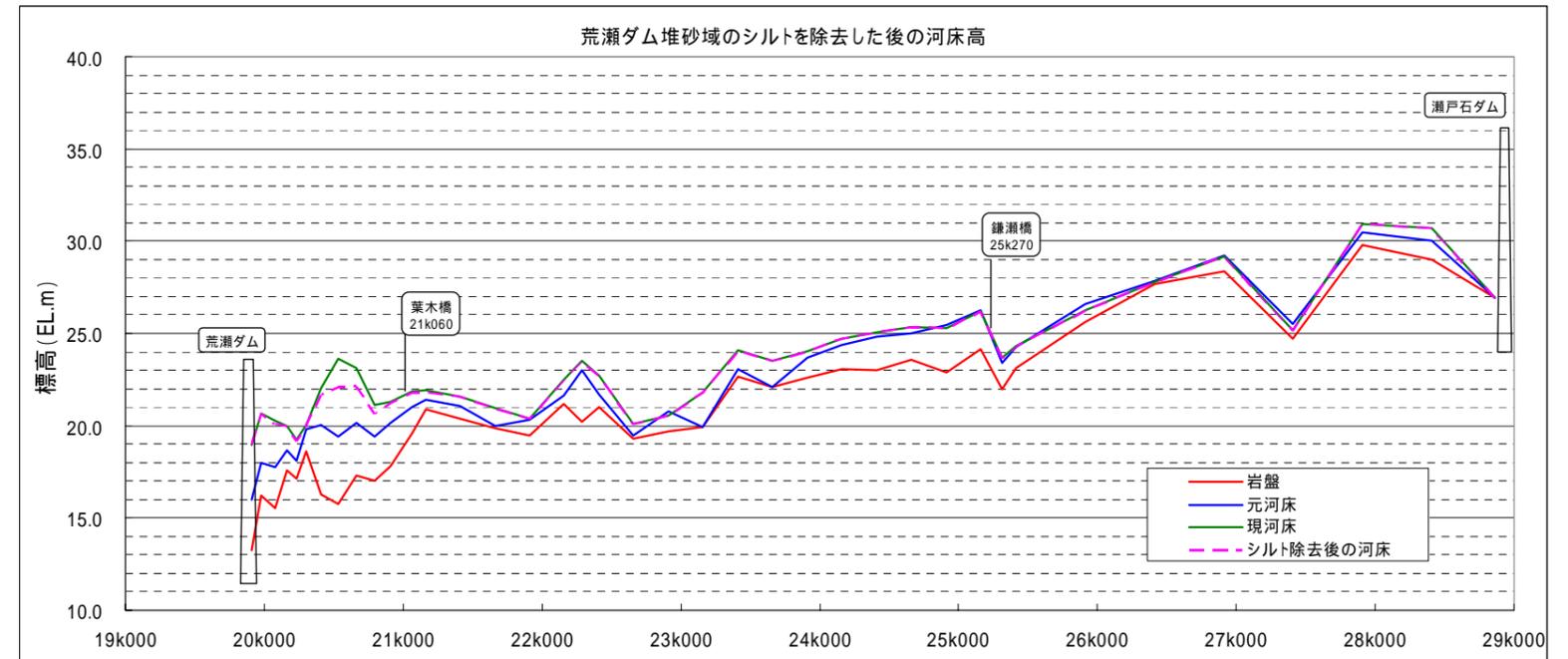


図-1. 2. 3 荒瀬ダム堆砂域のシルト除去後の河床

資料1-2-2 特徴的なダム撤去形状（スリット及びスライス）の設定

1 特徴のある簡易なダム撤去手順における予測計算（試算）の条件

特徴のある簡易なダム撤去手順における予測計算（試算）の条件は、表1.2.2～1.2.5に示すとおり。

表-1.2.2 河床変動予測の計算モデル条件

予測期間	・ダム撤去工事中（短期）の5年
ダム撤去手順	・スリット及びスライス形状（表-2.2.2参照） ・撤去形状における水理式等（図-2.2.2参照）
予測区間	・逢拝堰（9k000）～荒瀬ダム（19k910）～瀬戸石ダム（28k860）
河道断面	・現況河道断面とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床とする（図1.2.3参照）
対象流量	・昭和57年を含む5つの流量パターン（表1.2.3参照）
河床材料	・現況河床材料とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床材料とする
本川境界面及び支川からの流入土砂量	・本川上流河道の比流砂量（ $m^3/km^2/年$ ）を用いて算定

表-1.2.4 河床変動予測の計算モデル条件

予測期間	・ダム撤去後（中長期）の100年
ダム撤去手順	・初年度に一括全撤去（表-2.2.3参照）
予測区間	・逢拝堰（9k000）～荒瀬ダム（19k910）～瀬戸石ダム（28k860）
河道断面	・現況河道断面とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床とする（図1.2.3参照）
対象流量	・昭和30年～平成15年までの実測時間流量の連続（表1.2.5参照）
河床材料	・現況河床材料とし、荒瀬ダム堆砂域のシルトは除去した河床材料とする
本川境界面及び支川からの流入土砂量	・本川上流河道の比流砂量（ $m^3/km^2/年$ ）を用いて算定

表-1.2.3 撤去工事中のダム撤去形状と対象流量パターン

撤去形状と対象流量	短期予測計算									
	スリット形状撤去		スライス形状撤去		対象流量パターン (5年間の実績流量)					
	ほぼ均等に5分割施工					流量	流量	流量	流量	流量
施 工 段 階	第1期		門柱及びゲート撤去		門柱及びゲート撤去	昭和53年	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年
	第2期		スリット幅2.5m撤去		スライス深2m撤去	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年
	第3期		スリット幅5.0m撤去		スライス深4m撤去	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年
	第4期		スリット幅7.5m撤去		スライス深6m撤去	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年
	第5期		スリット底幅110m撤去（全撤去）		スライス深8.3m撤去（全撤去）	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	昭和61年

短期予測計算の対象流量は、昭和57年の既往最大流量を含んだ前後5年間の実績流量とする。

表-1.2.5 撤去後の対象流量パターン

撤去形状と対象流量	中長期予測計算		
	一括全撤去	対象流量 (100年間の実績流量)	
施 工 段 階	第1期		昭和30年

	平成15年
	昭和30年

長期予測計算の対象流量は、昭和30年から平成15年の49年間実績流量の連続100年間とする。

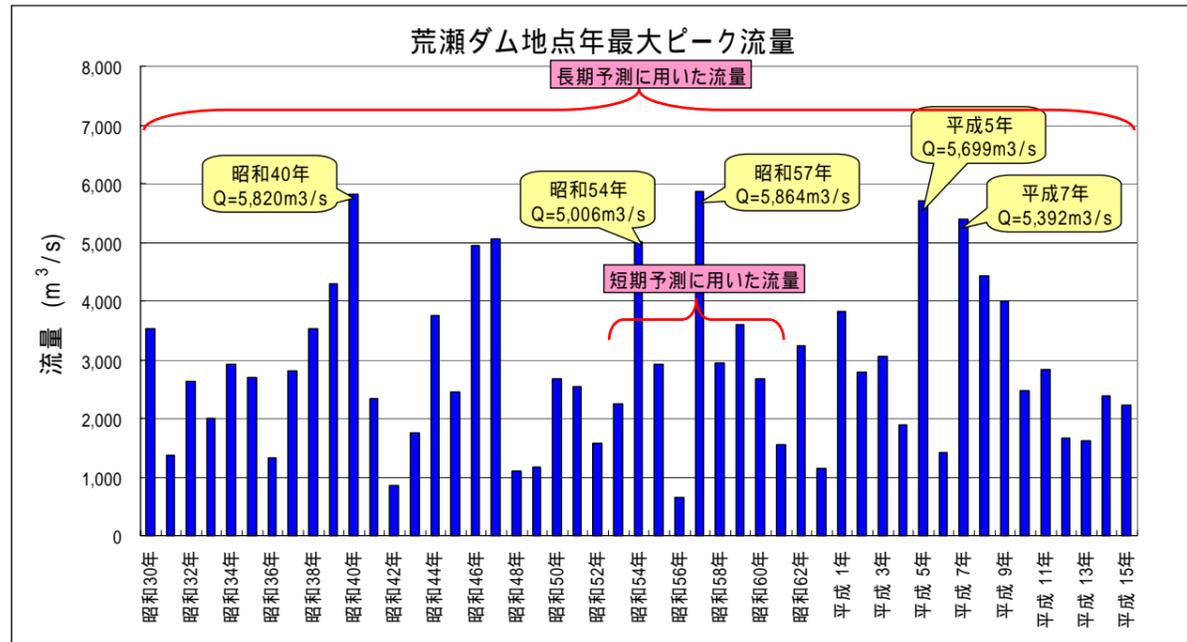


図 - 1.2.4 予測計算に用いる対象流量

短期予測に用いる流量

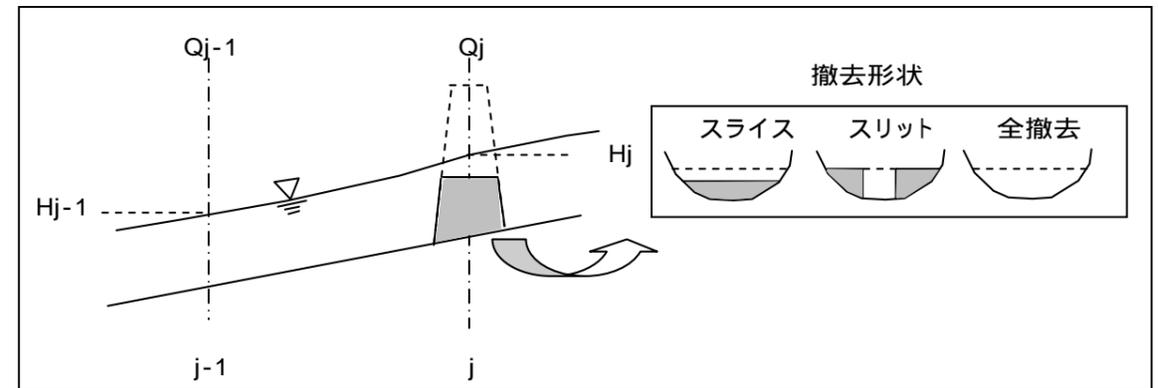
既往最大の昭和57年の実績流量を含んだ撤去工事中の流量

長期予測に用いる流量

昭和30年～平成15年の実績流量を100年間、連続させた流量

(1) 下流断面の水理量を既知として撤去断面(上流断面)に向かって常流の不等流計算を行う。

$$\frac{d}{dx} \left[\frac{1}{2g} \cdot \frac{Q^2}{A^2} \right] + \frac{dH}{dx} + ie = 0$$



(2) (1)で水位が算定できない場合は、限界水位に置き換えて常流の不等流計算を行う。

$$\frac{Q^2}{gA^3} \cdot \frac{dA}{dh} = 1$$

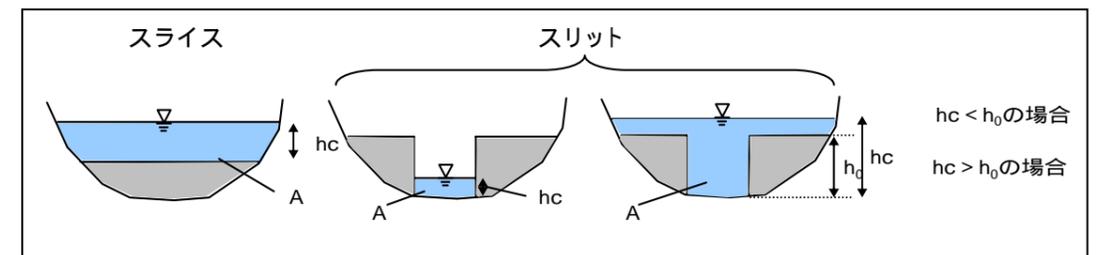


図 - 1.2.5 撤去形状における水理計算の考え方

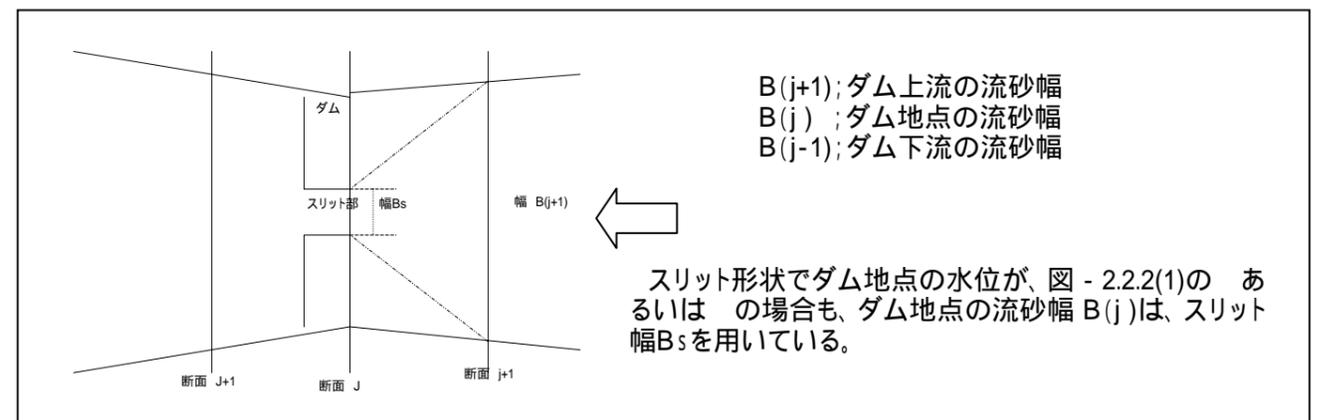


図 - 1.2.6 撤去形状における流砂量計算の考え方

資料1-2-3 ダム撤去工事中における流量と土砂変動量の関係

1 予測範囲

- (1) ダム上流河道 荒瀬ダム(19km910m)～瀬戸石ダム(28km860m)
- (2) ダム下流河道 遙拝堰(9km000m)～荒瀬ダム(19km910m)

2 予測期間

ダム撤去工事中(第1期～第5期)

3 ダム撤去手順と流量

図1.2.7及び図1.2.8のとおり。

4 予測計算結果の傾向

(1) 第1期から第5期までの土砂変動量

ダム撤去手順(スリット及びスライス)や流量による土砂変動量の差は、ほとんどないと予測される。

ダム上流河道の侵食傾向及び下流河道における堆積の傾向は、一定量に落ち着くことが予測される。

(2) 単年の土砂変動量

対象流量及びの場合、最も土砂変動量は多い。

撤去形状と対象流量		短期予測計算								
		スリット形状撤去		スライス形状撤去		対象流量パターン(5年間の実績流量)				
		ほぼ均等に5分割施工					流量	流量	流量	流量
施 工 段 階	第1期		門柱及びゲート撤去		門柱及びゲート撤去	昭和53年	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年
	第2期		スリット幅2.5m撤去		スライス深2m撤去	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年
	第3期		スリット幅5.0m撤去		スライス深4m撤去	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年
	第4期		スリット幅7.5m撤去		スライス深6m撤去	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年
	第5期		スリット底幅110m撤去(全撤去)		スライス深8.3m撤去(全撤去)	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	昭和61年

図-1.2.7 撤去形状と流量パターン

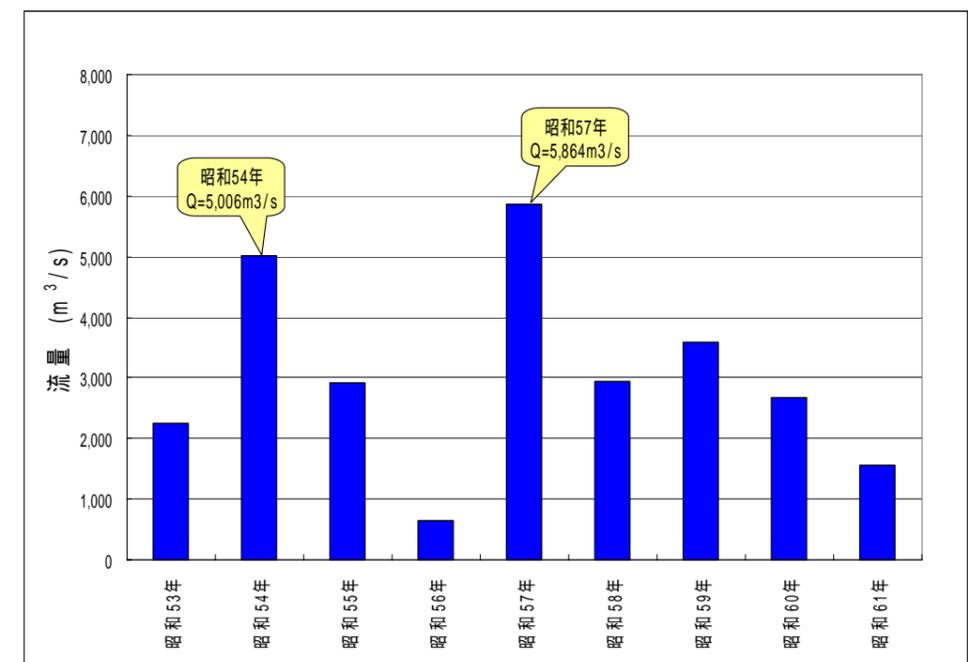


図-1.2.8 対象年における最大ピーク流量

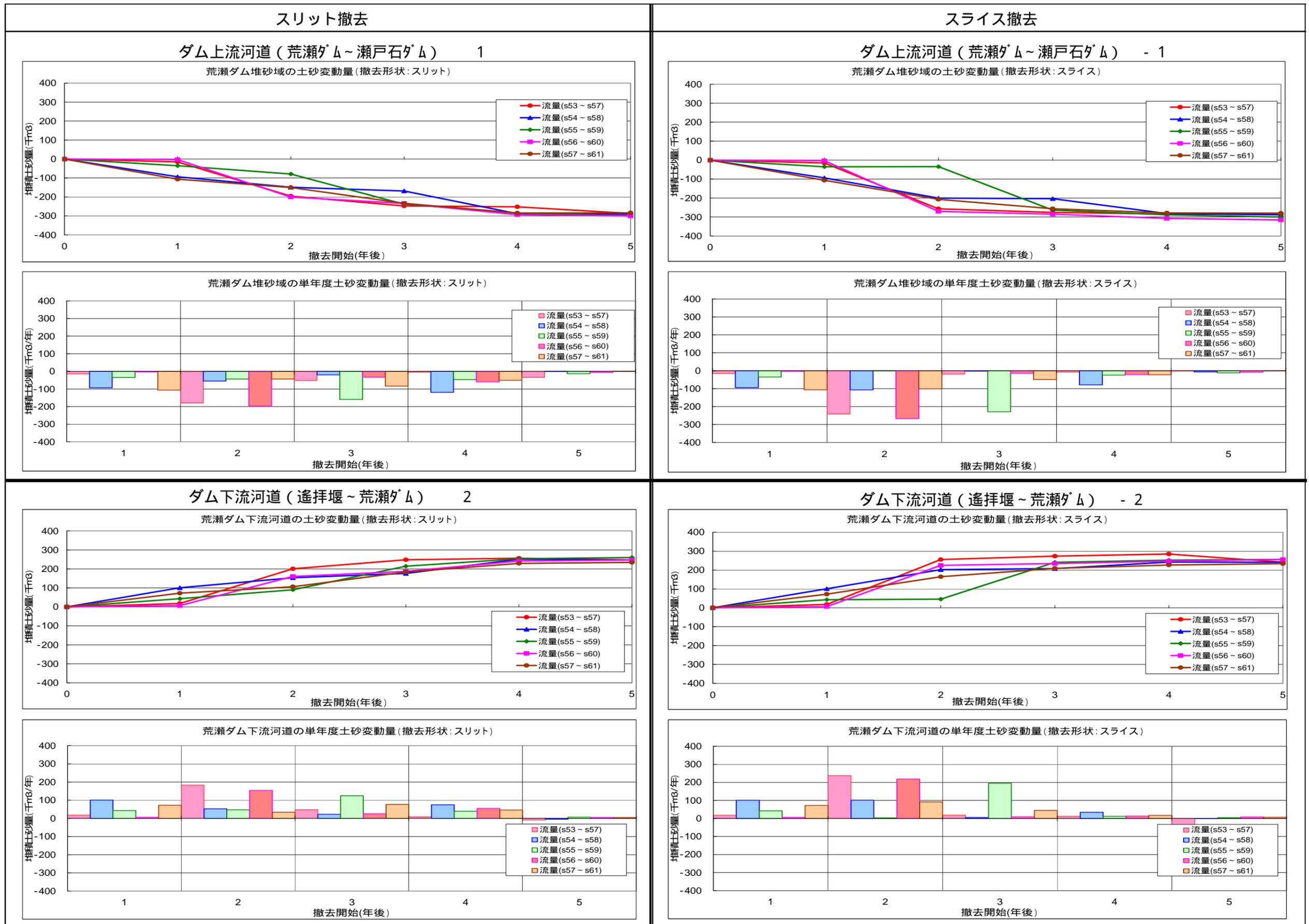


図 - 1 . 2 . 9 スリット及びスライス形状の撤去と土砂変動量の関係

資料1-2-4 ダム撤去工事中における平均河床高の経年変化

1 予測範囲

- (1) ダム上流河道 荒瀬ダム(19km910m)
~瀬戸石ダム(28km860m)
- (2) ダム下流河道 遙拝堰(9km000m)
~荒瀬ダム(19km910m)

2 予測計算結果の傾向

流量は、5期間累積あるいは単年間で土砂変動が大きい流量を採用する。

(1) ダム上流河道

スリット及びスライスのいずれの場合も、ダム撤去後のダム直上流は、ダム建設後に堆砂した箇所であることから浸食傾向となるが、その後、河床は安定することが予測される。

(2) ダム下流河道

スリット及びスライスもいずれの場合も、ダム撤去後のダム直下流における深掘れ箇所は、上流から流下した土砂が堆積し、その後、河床は安定することが予測される。

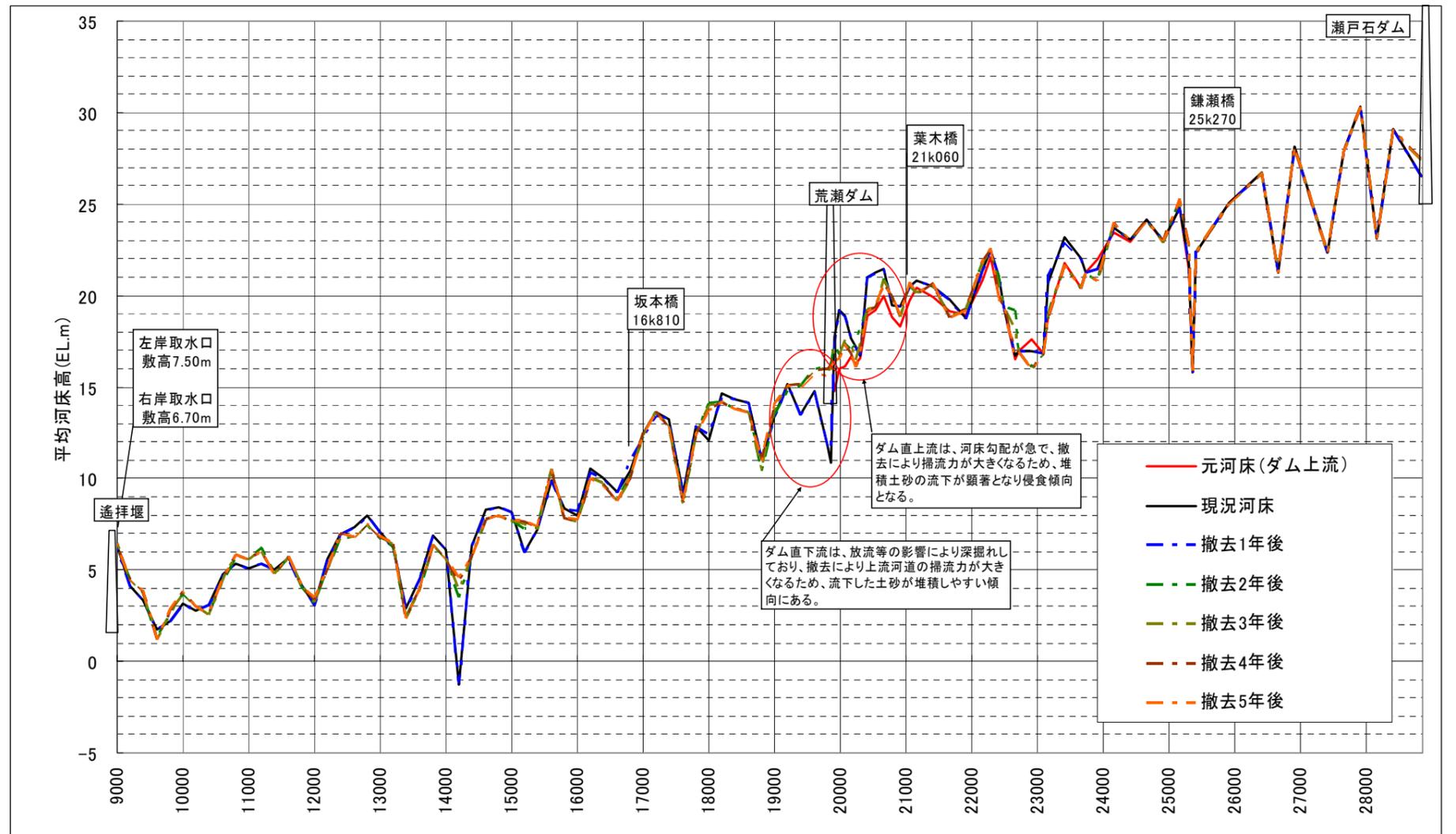
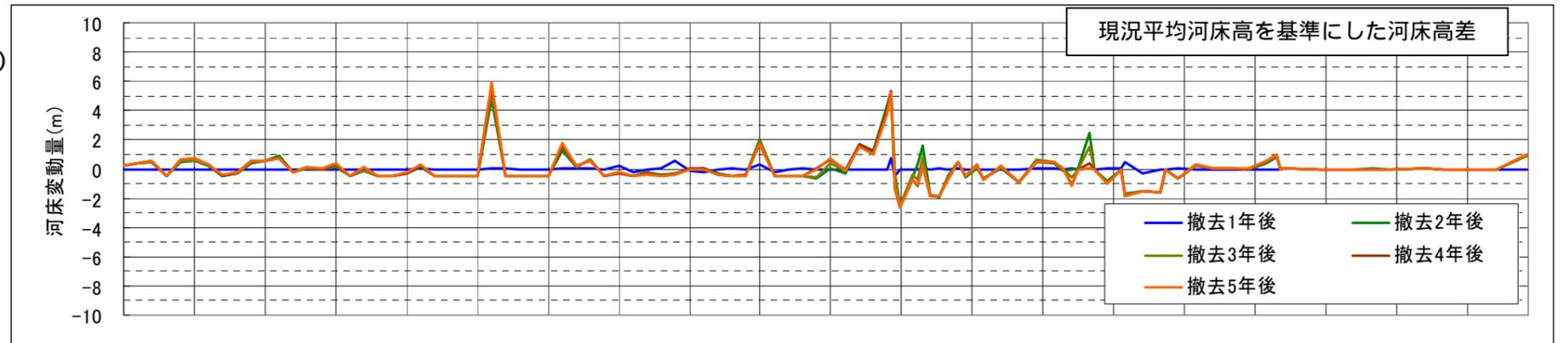


図-1.2.10 平均河床高の経年変化図(撤去形状:スリット、対象流量:流量 昭和56年~昭和60年)

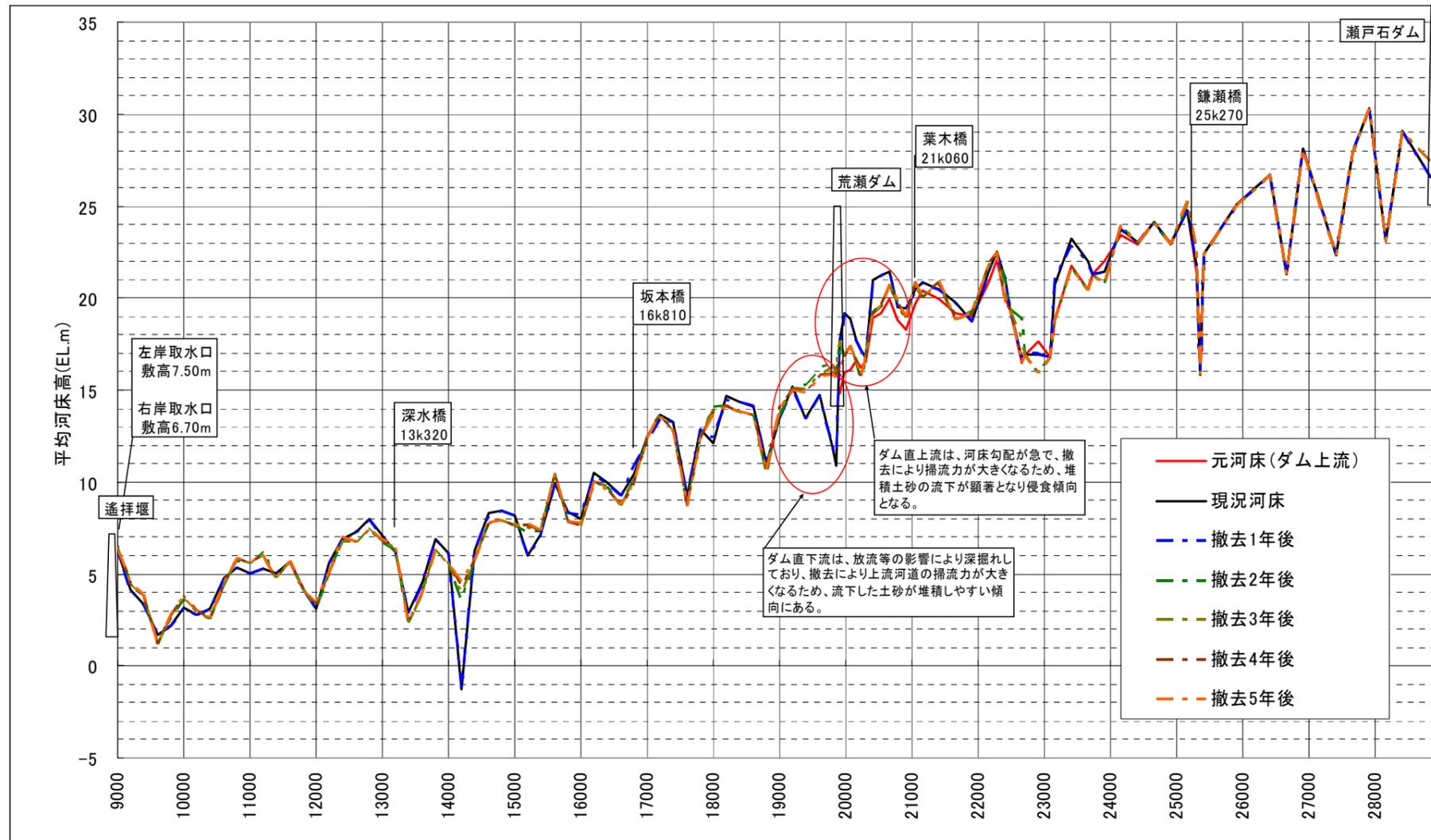
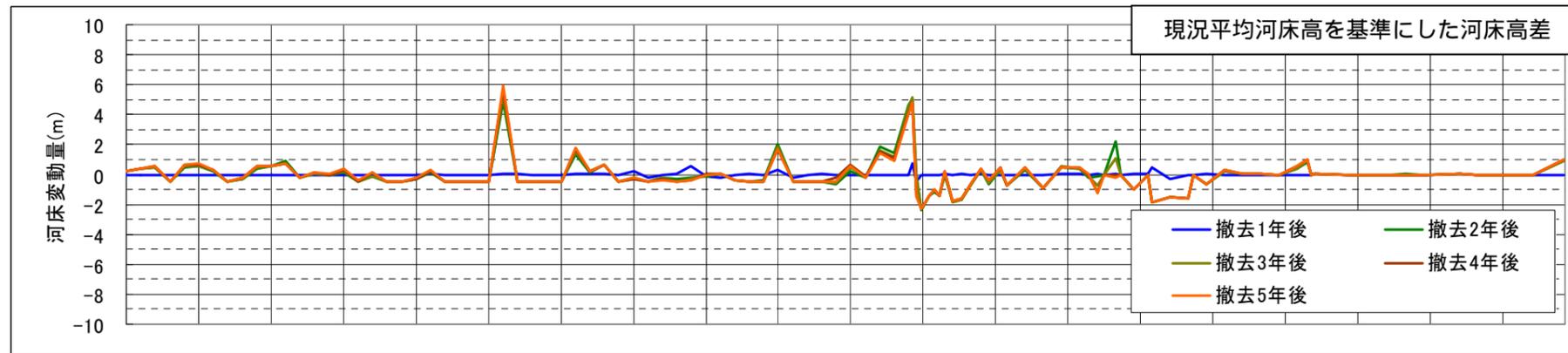


図 - 1.2.11 荒瀬ダム上下流河道の平均河床高の経年変化図 (撤去形状: スライス、対象流量: 流量 昭和56年~昭和60年)

施工段階数	5段階	流量					
		①	②	③	④	⑤	
施工段階	第1期	昭和53年	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	
	第2期	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	
	第3期	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	
	第4期	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	
	第5期	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	昭和61年	
第5期までの累積土砂変動量(千m ³)		ダム上流区間	-287	-289	-298	-300	-284
		ダム下流区間	247	246	260	247	234

※ダム上流区間: 荒瀬ダム~瀬戸石ダム
 ※ダム下流区間: 遙拝堰~荒瀬ダム

図 - 1.2.12 流量毎の土砂変動

施工段階数	5段階	流量					
		①	②	③	④	⑤	
施工段階	第1期	昭和53年	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	
	第2期	昭和54年	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	
	第3期	昭和55年	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	
	第4期	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	
	第5期	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年	昭和61年	
第5期までの累積土砂変動量(千m ³)		ダム上流区間	-285	-288	-300	-316	-280
		ダム下流区間	242	242	257	256	234

※ダム上流区間: 荒瀬ダム~瀬戸石ダム
 ※ダム下流区間: 遙拝堰~荒瀬ダム

図 - 1.2.13 流量毎の土砂変動

資料1-2-5 ダム撤去後の上下流河道における土砂変動量の経年変化

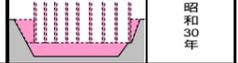
1 予測範囲

- (1) ダム上流河道 荒瀬ダム(19km910m)～瀬戸石ダム(28km860m)
- (2) ダム下流河道 遙拝堰(9km000m)～荒瀬ダム(19km910m)

2 予測条件

撤去手順と流量は、表-1.2.6のとおり。

表-1.2.6 中長期の予測条件

撤去形状と対象流量	中長期予測計算	
	一括全撤去	対象流量(100年間の実績流量)
第1期 施工 段階		昭和30年

		平成15年
		昭和30年
...

繰り返し

長期予測計算の対象流量は、昭和30年から平成15年の49年間実績流量の連続100年間とする。

3 予測計算結果の傾向

瀬戸石ダム上流河道の掘削浚渫など考慮しない場合の予測である。

(1) ダム上流河道

ダム撤去後の約10年は、一時的に上流河道で約30万m³強の侵食が予測される。
 ダム撤去後100年の土砂変動は、上流河道で約20万m³弱の侵食が予測される。
 ダム撤去後、上流河道は一時的に侵食し、その後約90年間で約10万m³強堆積するが、そのほとんどは5千m³/sを超える大出水時である。また、大出水時以外は概ね河道は安定していると考えられる。堆積する原因として、瀬戸石ダム上流河道の堆砂進行に伴い、瀬戸石ダムからの流下土砂量が増加傾向になるためと考えられる。

(2) ダム下流河道

ダム撤去後の約10年は、一時的に下流河道で約40万m³弱の堆積が予測される。
 ダム撤去後100年の土砂変動は、下流河道で約30万m³強の堆積が予測される。
 ダム撤去後、下流河道は一時的に堆積し、その後約90年間で約10万m³弱侵食するが、そのほとんどは5千m³/sを超える大出水時である。また、大出水時以外は概ね河道は安定していると考えられる。

ダム上流河道(荒瀬ダム～瀬戸石ダム)

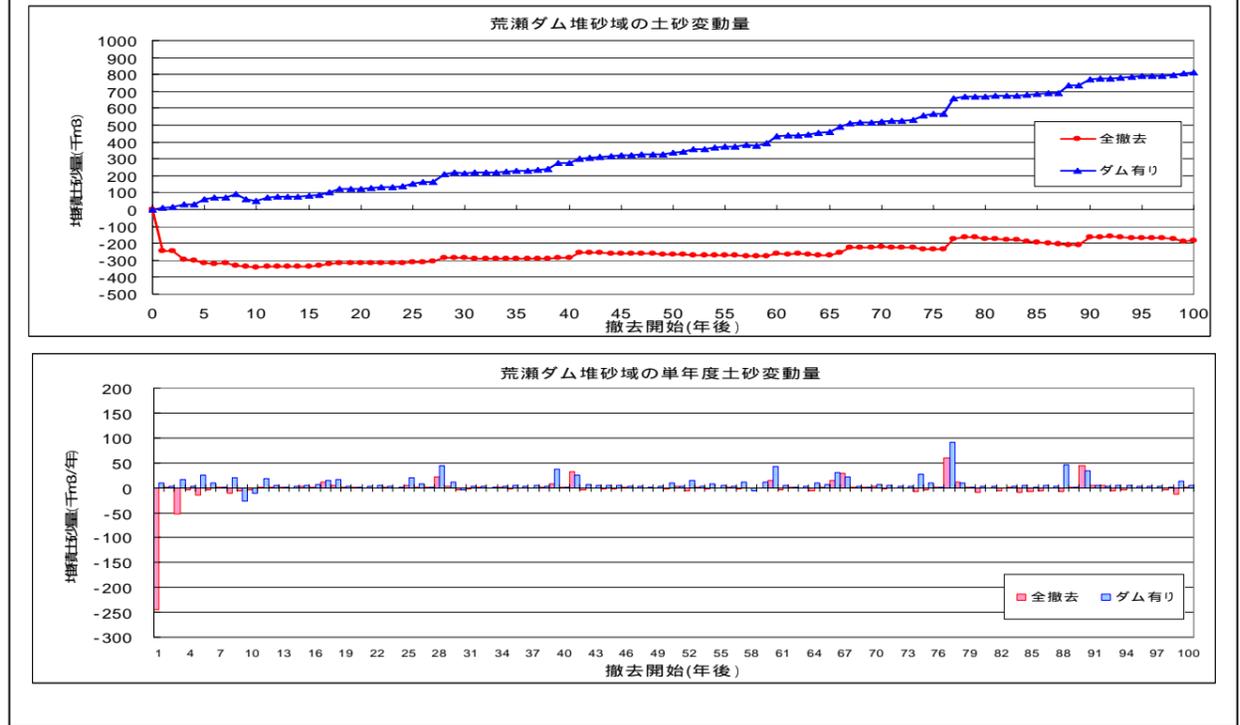


図-1.2.14 ダム撤去後とダム有りの土砂変動量の比較(ダム上流河道)

ダム下流河道(遙拝堰～荒瀬ダム)

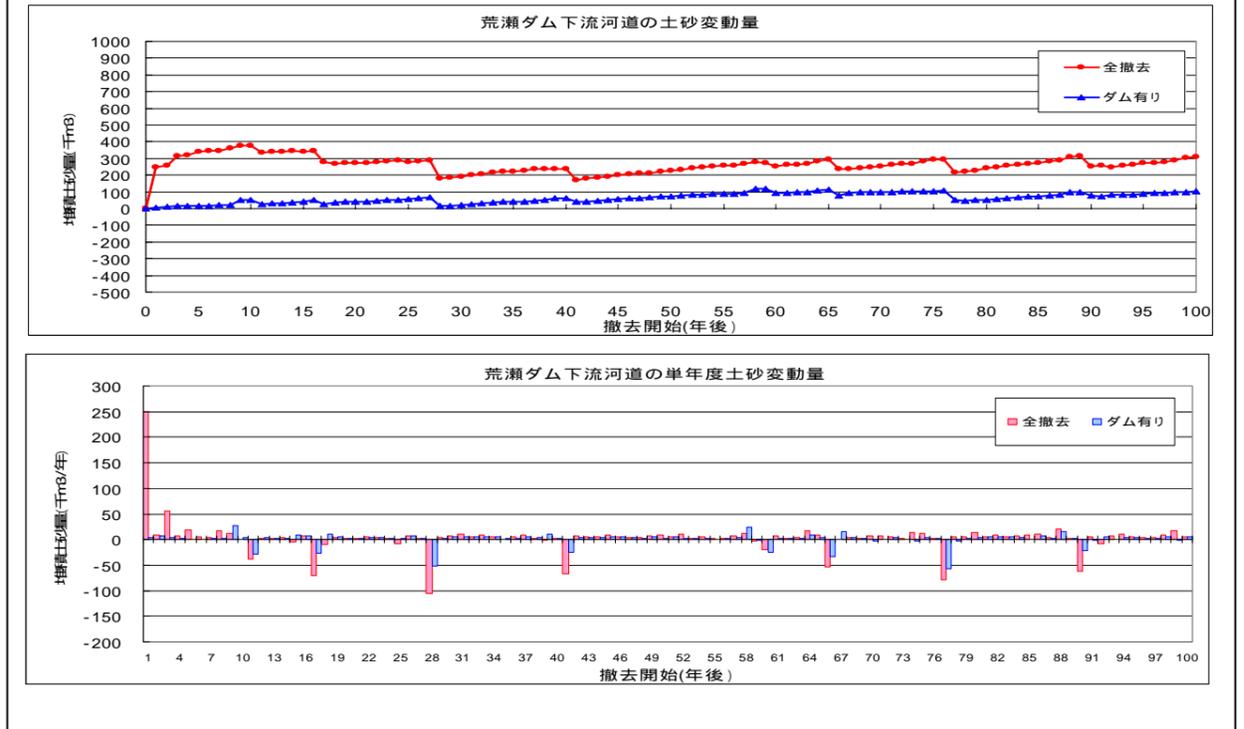


図-1.2.15 ダム撤去後とダム有りの土砂変動量の比較(ダム下流河道)

資料 1 - 2 - 6 ダム撤去後の平均河床高及び粒度分布の経年変化

1 予測範囲

(1) ダム上流河道 荒瀬ダム(19km910m)
 ~瀬戸石ダム(28km860m)

(2) ダム下流河道 遙拝堰(9km000m)
 ~荒瀬ダム(19km910m)

2 予測計算結果の傾向

(1) ダム上流河道

ダム撤去後の上流河道は、ダム建設後に堆積した土砂が侵食されるため、河床の低下傾向となるが、その後、河床は安定することが予測される。

ダム撤去後のダム直上流は、ダム建設後に堆積した土砂が浸食されるため、河床の低下傾向となるが、その後、河床の変化は見られないことが予測される。

(2) ダム下流河道

ダム撤去後のダム直下流部における深掘れ箇所は、上流から流下した土砂が堆積し、その後、河床は安定することが予測される。

「ダム有り100年後」を基準に「ダム撤去100年後」の平均河床高を比較した場合、ダム直下流の深掘れ箇所を除くと、全体的に河床の変化がないことが予測される。

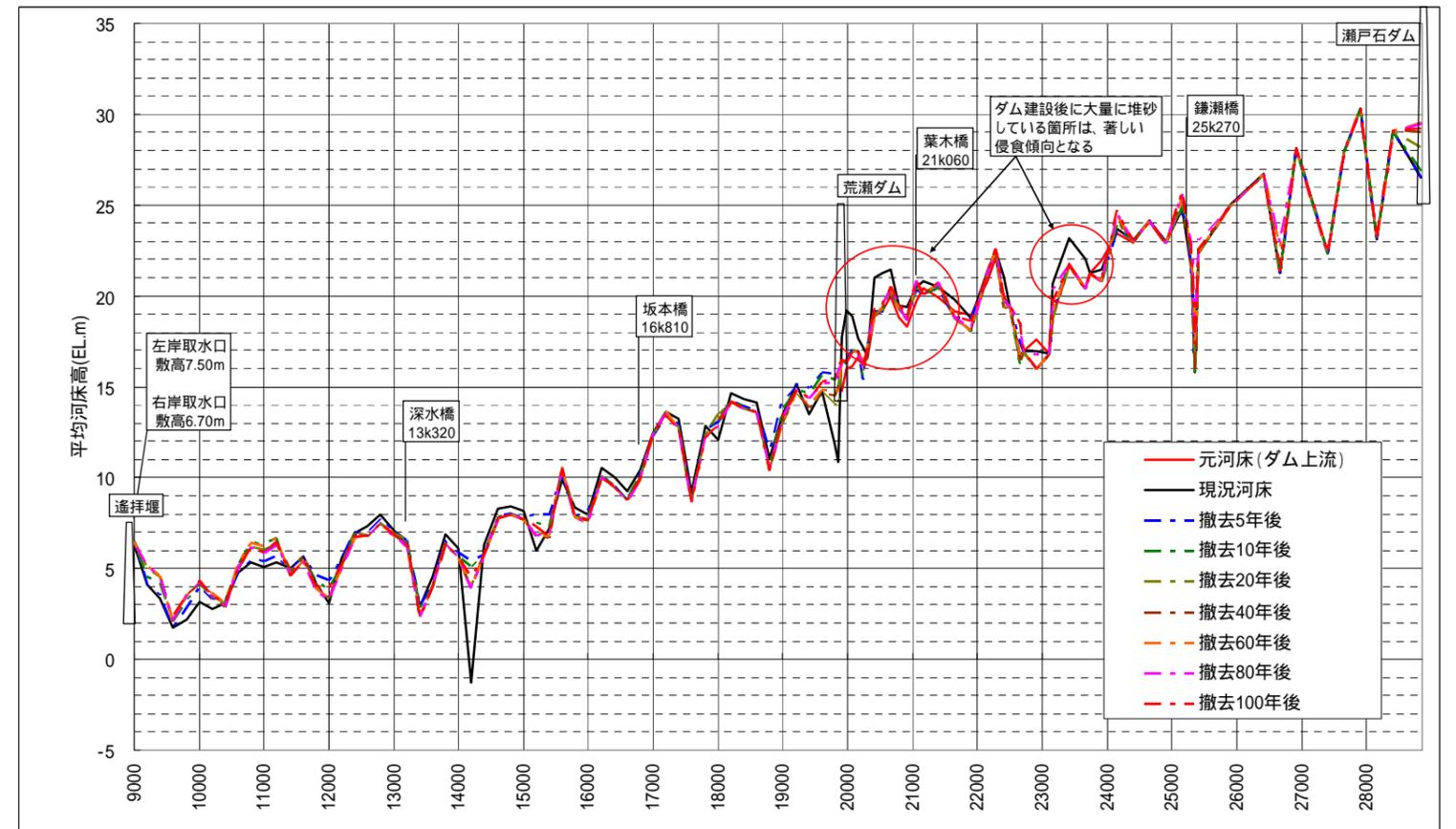
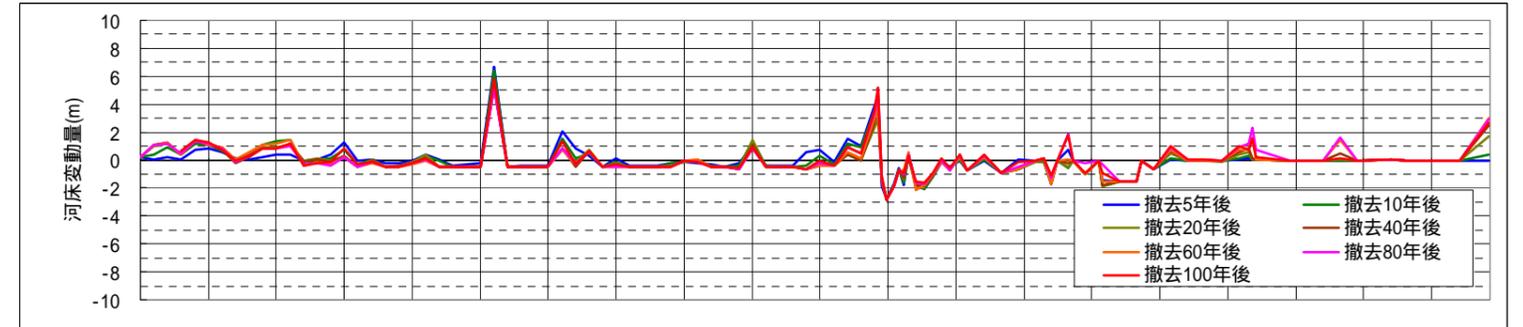


図 - 1 . 2 . 1 6 荒瀬ダム上下流河道の河床縦断経年変化図(ダム撤去)

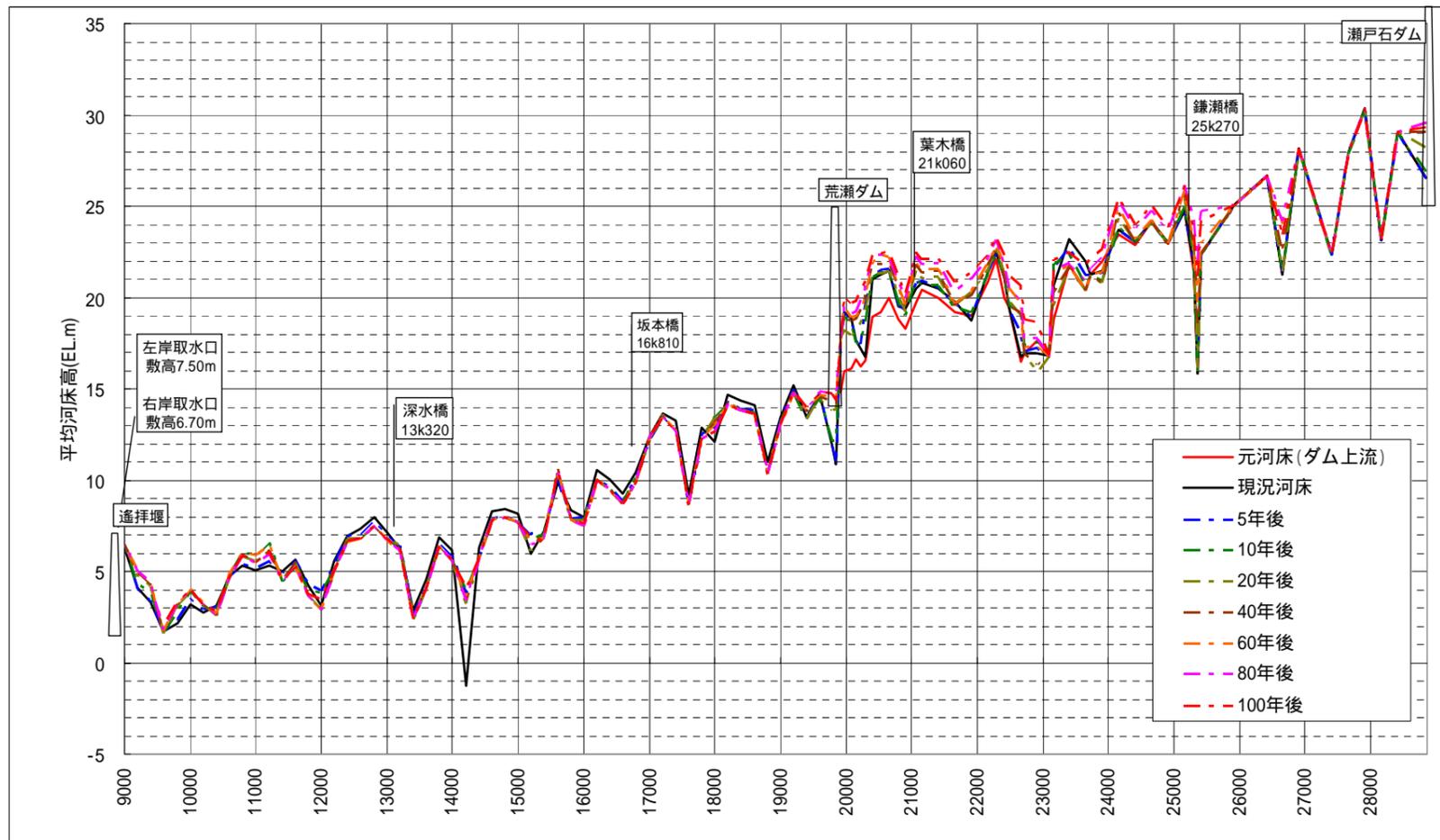
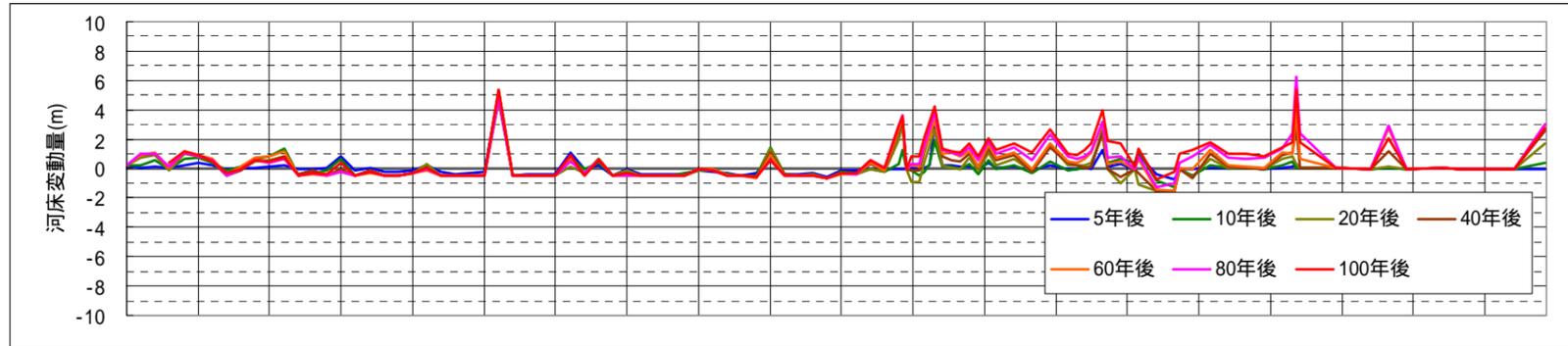


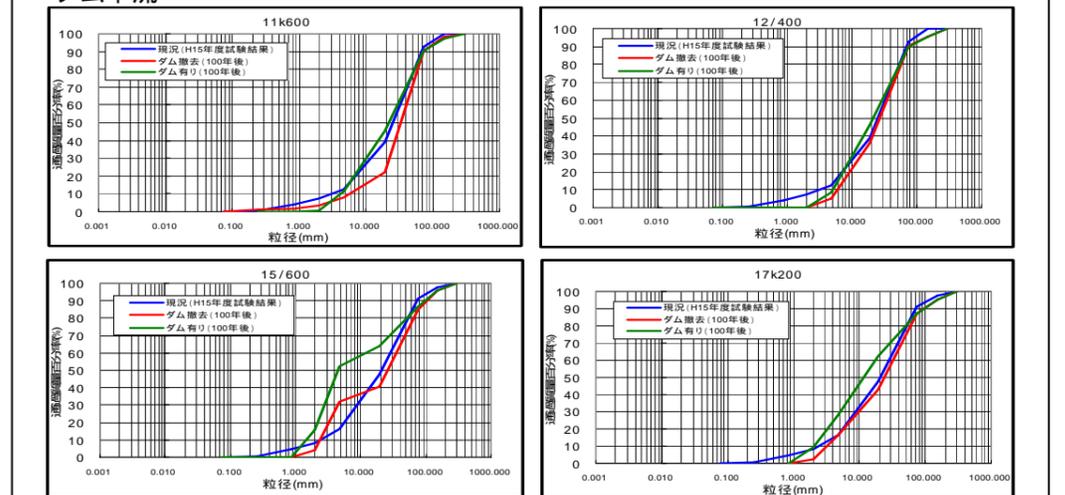
図 - 1.2.17 荒瀬ダム上下流河道の河床縦断経年変化図(ダム有り)

ダム撤去とダム有りの比較(100年後)



粒度分布

ダム下流



ダム上流

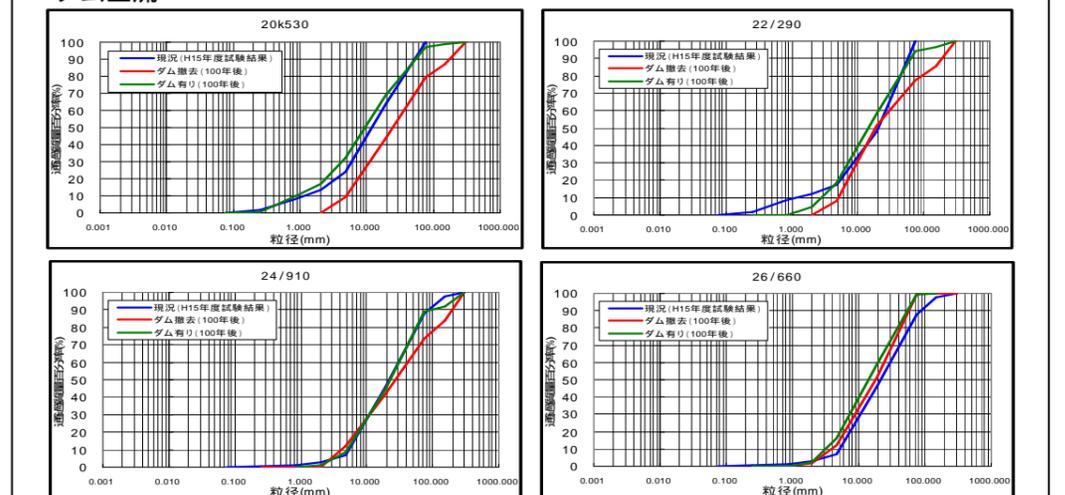


図 - 1.2.18 荒瀬ダム撤去による河床高、粒度分布の変化

資料 1 - 2 - 7 遙拝堰取水口の構造

河口 9 k mにある遙拝堰取水口の構造は、次のとおり。



写真 - 1 . 2 . 1 遙拝堰取水口の構造

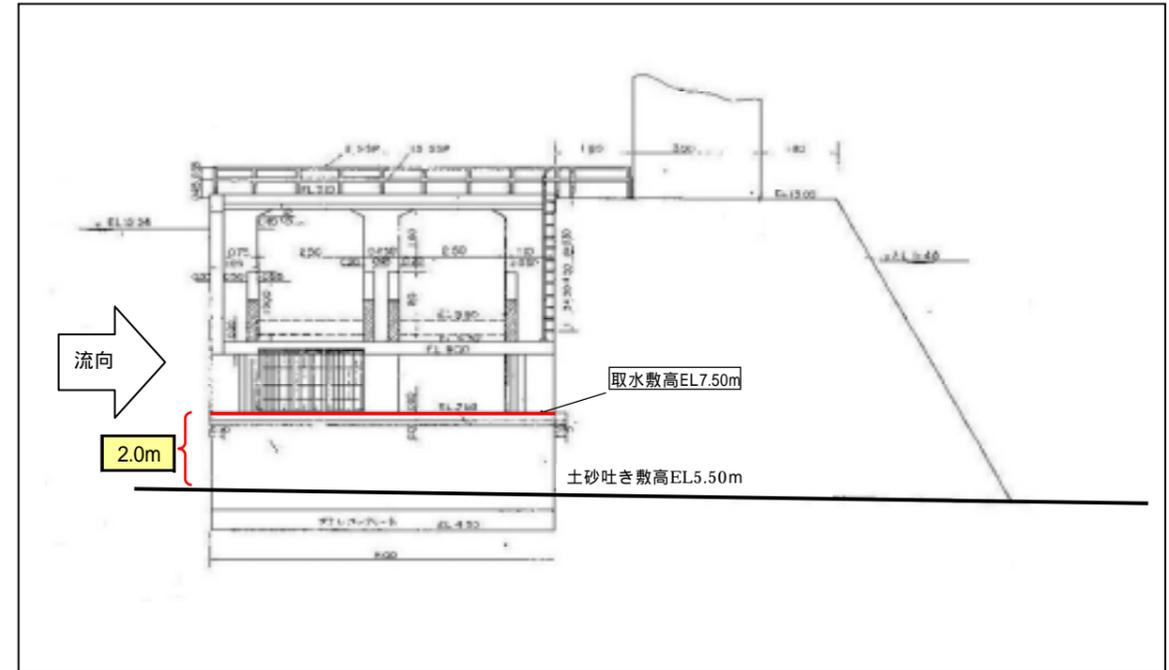


図 - 1 . 2 . 2 0 左岸側取水口の敷き高

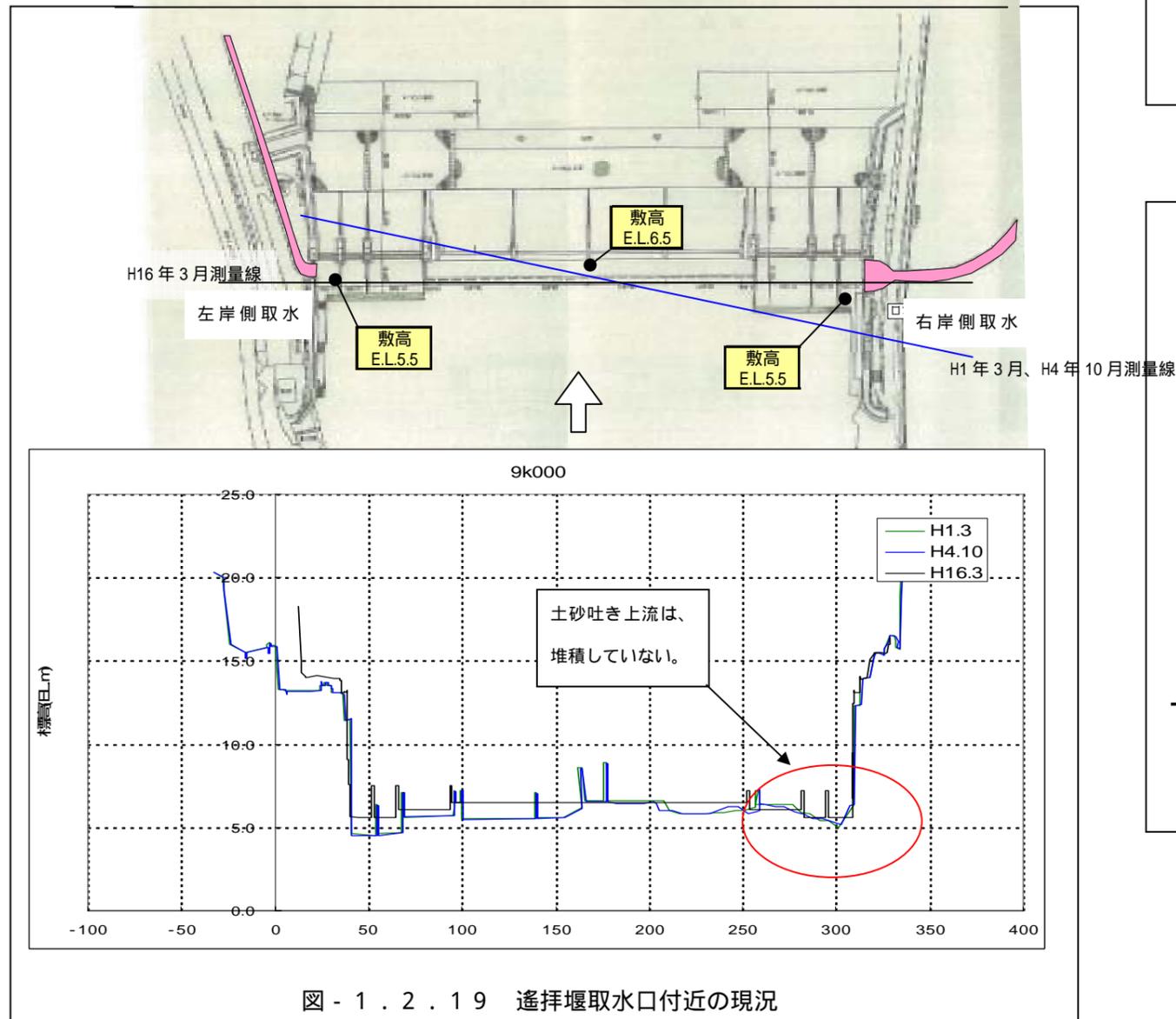


図 - 1 . 2 . 1 9 遙拝堰取水口付近の現況

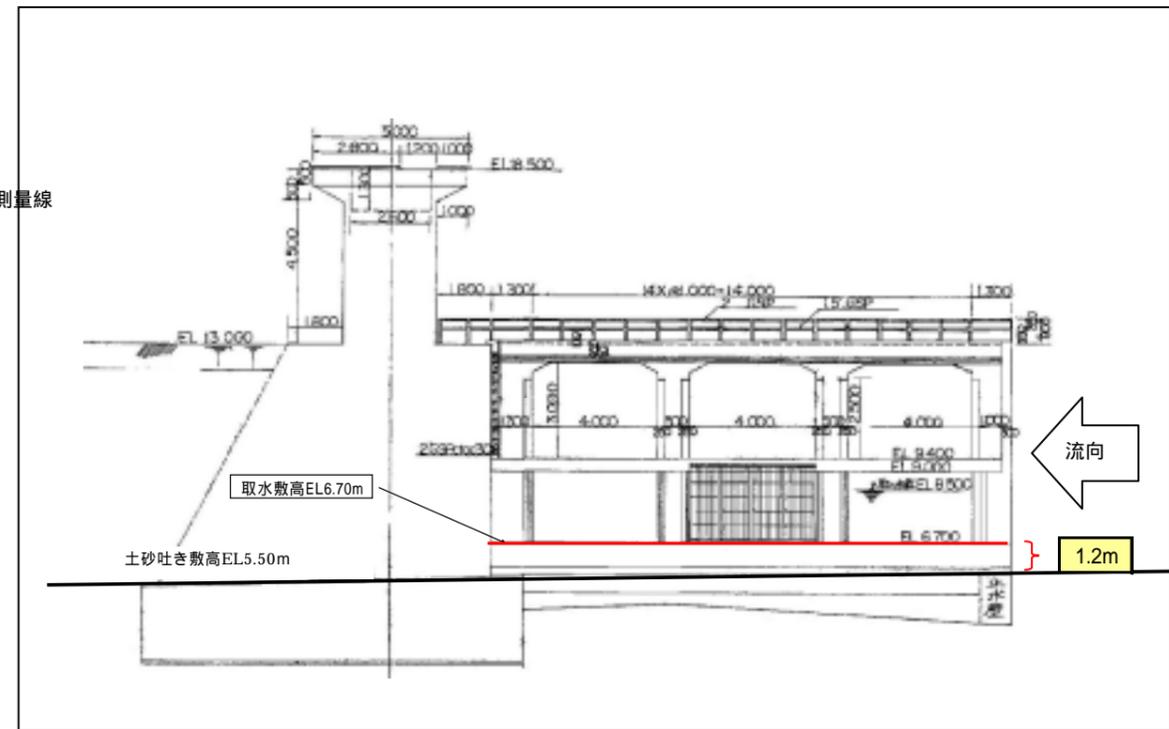


図 - 1 . 2 . 2 1 右岸側取水口の敷き高

資料 1 - 3 ダム撤去範囲の考え方

- 1 ダム建設以前のダム付近の河道状況等（「別紙 1 - 3 - ~ 」参照）
 - (1) ダム建設以前、ダム付近左岸には、洲が発達していた。（「写真 - 1 . 3 . 1 」参照）
 - (2) ダム建設時、岩盤が露呈するまで元河床を掘り下げ（最大約 1 1 m） 堤体コンクリートを打設している。
- 2 ダム撤去範囲の考え方
 - (1) 治水及び河川環境を考慮した撤去範囲とする。
 - (2) 中長期的に安定する河道形状を考慮した撤去範囲とする。
 - (3) 堤体の左右岸袖部の撤去に際しては、地域の重要な幹線道路の交通障害等を考慮した撤去範囲とする。



写真 - 1 . 3 . 1 「ダム建設以前」と「現在」のダム付近の河道

別紙 1 - 3 - ダム建設時の掘削状況

ブロック	BL2, 3	BL8 (左岸の洲付近)	BL12 (右岸のみお筋付近)
断面図			
施工状況写真	<p>(遠景：右岸より)</p>	<p>(遠景：右岸より)</p> <p>(近景：右岸より)</p>	<p>(遠景：右岸より)</p> <p>(近景：右岸より)</p>

図 1.3.1 ダム建設時の掘削状況

別紙 1 - 3 - ダム地点の河道状況

ダム上流面の現地形について、ダム建設以前の元地形と概ね同じである。

ダム下流面の現地形について、ダム建設以前の元地形を岩盤まで掘削し堤体コンクリートを打設している。左岸側の洲付近は約 1.1 m、右岸側のみお筋付近で約 1 m の掘削である。

また、新たに魚道が設置された以外はダム建設当時と同様の地形である。

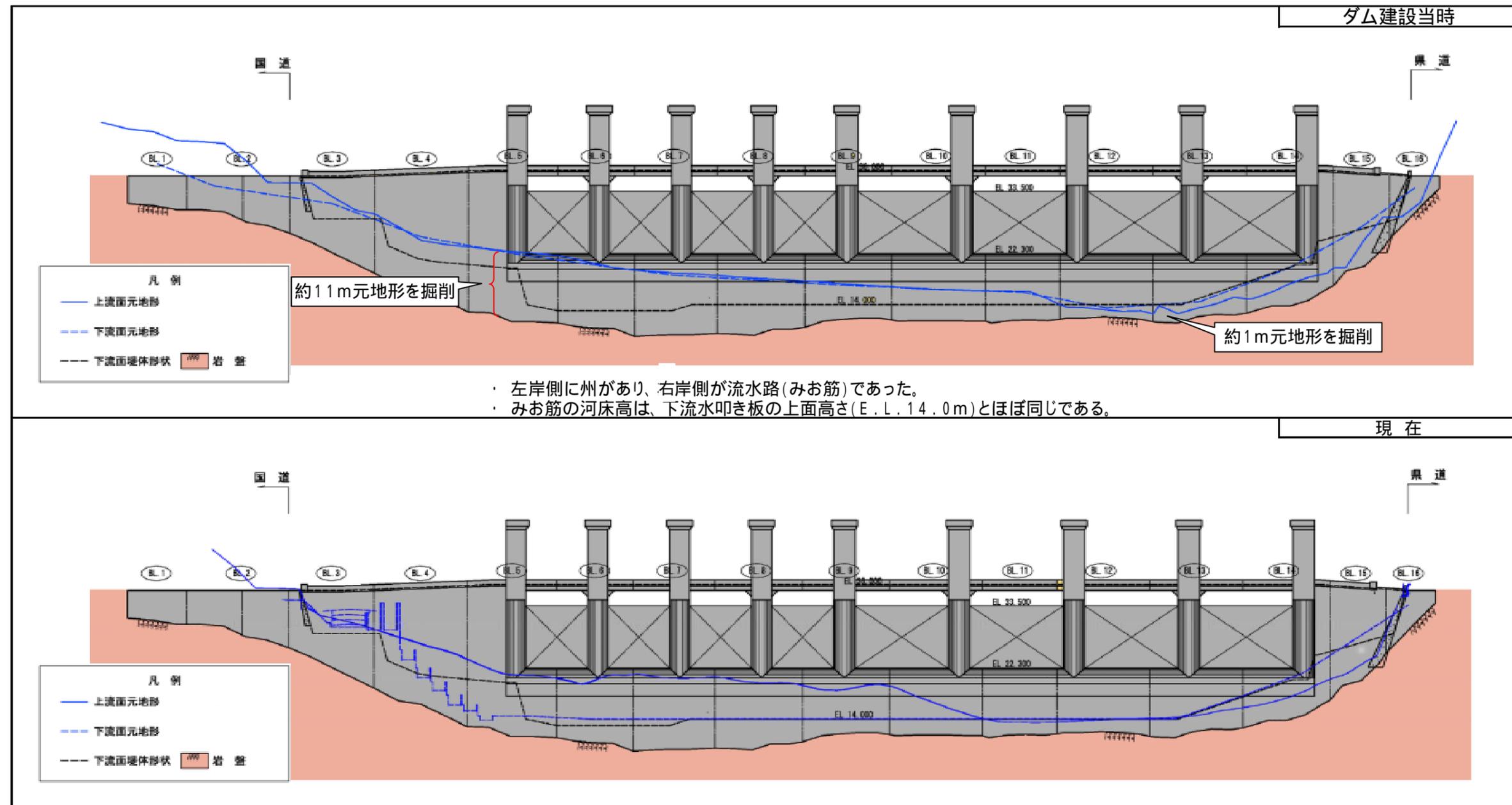


図 - 1 . 3 . 2 「ダム建設当時」と「現在」のダム地点の河道断面図(上流から見た断面図)

議事（２）ダム撤去に係る環境調査の実施状況等について

河川環境に配慮したダム撤去となるよう、現況調査結果を踏まえ事前に予測及び評価を行い、必要に応じてダム撤去工事に係る環境保全措置やモニタリング計画を検討する。

平成16年4月から平成17年3月にかけて現況調査を実施したが、その調査結果、予測及び評価方法は、以下のとおり。

なお、ダム撤去に係る環境調査のフローは、図2-1のとおり。

1 現況調査

（１）調査の実施状況

現況調査の実施状況は、表2-1のとおり。

（２）調査結果

現況調査の実施結果は、別紙2-1のとおり。

2 予測及び評価方法

予測及び評価方法は、別紙2-2のとおり。

3 今後の検討

予測及び評価結果を踏まえ、環境保全措置及びモニタリング計画を作成する。

4 ダム撤去工法専門部会における検討内容

（１）予測には不確実性があるので、モニタリングを行い、想定を越える場合の対応策を検討しておくべき。

（２）景観の予測では、ダム撤去後における瀬や淵等の河床の変化を把握すべき。

（３）洪水時にはSSの濃度を観測し、洪水時の流量曲線（ハイドログラフ）とSSの関係を検討すること。

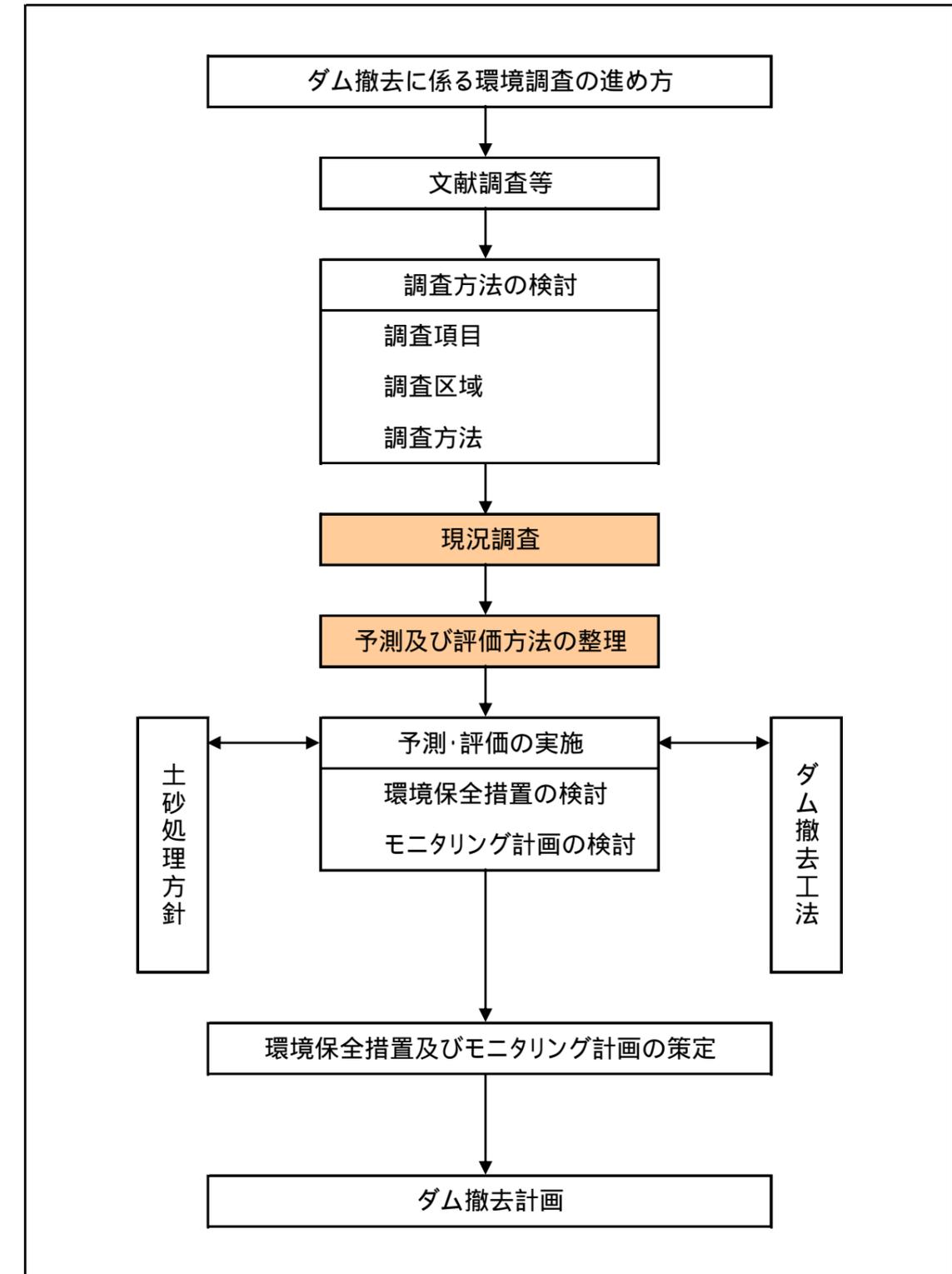


図2-1 環境調査の検討フロー

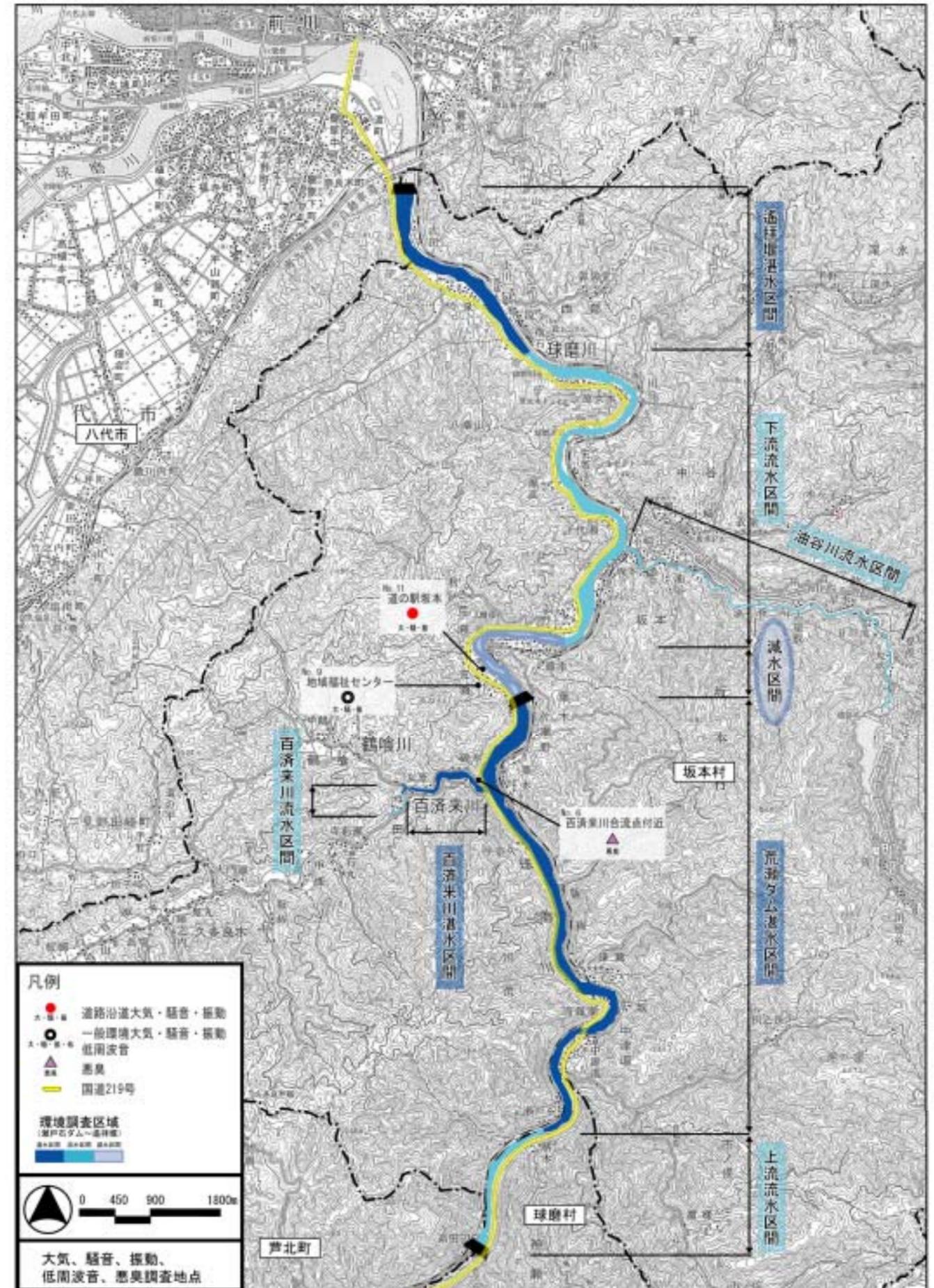
表 2 - 1 現況調査の実施状況

項目	年 月	計画及び 実施状況	平成 16 年									平成 17 年		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
大気汚染	計画	春季、夏季、秋季、冬季の各季1ヶ月連続で観測を行う。												
	実施状況													
悪臭	計画	年2回（ダム水位が変動する時期）												
	実施状況													
騒音	計画	一般的な平日、1回（昆虫類等による要因が無い時期、交通が安定した時期）												
	実施状況													
	低周波音	計画	荒瀬ダム放流時、1回											
	実施状況													
振動	計画	一般的な平日、1回（工事等の要因が無い時期、交通が安定した時期）												
	実施状況													
水象	平水時	計画	月1回											
		実施状況												
	洪水時	計画	2洪水時											
		実施状況												
	河床構成材料	計画	洪水前後の2回											
		実施状況												
地下水位	計画	ダム水位が変動する3ヶ月間												
	実施状況													
水質	平水時	計画	月1回											
		実施状況												
	洪水時	計画	2洪水時											
		実施状況												
底質	計画	夏季												
	実施状況													
動物	ほ乳類	計画	春季			夏季			秋季			冬季		
		実施状況												
	鳥類	計画	春季			繁殖期			秋季			冬季		
		実施状況												
	は虫類	計画	春季			夏季			秋季					
		実施状況												
	両生類	計画				夏季			秋季			早春		
		実施状況												
	昆虫類	計画	春季			夏季			秋季					
		実施状況												
	魚類	計画	春季			夏季			秋季			冬季		
		実施状況												
	底生動物	計画	春季			夏季			秋季			冬季		
		実施状況												
動物プランクトン	計画	春季			夏季			秋季			冬季			
	実施状況													
植物	植物相	計画				夏季								
		実施状況												
	植生	計画				夏季								
		実施状況												
	付着藻類	計画	春季			夏季			秋季			冬季		
		実施状況												
植物プランクトン	計画	春季			夏季			秋季			冬季			
	実施状況													
生態系	計画							秋季						
	実施状況													
景観	計画	春季									冬季			
	実施状況													

別紙2-1 現況調査の調査結果

【大気汚染・悪臭・騒音・振動】

No.	項目	環境調査内容	調査結果概要
1	大気汚染	一般環境大気	<p>【風向・風速】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域福祉センターにおける風向は、北、北北東、西南西の風が卓越していた。(図2-2)
		粉じん	<p>【粉じん】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域福祉センター及び道の駅坂本付近における粉じんは、すべての時期において参考値の10t/km²/月を下回っていた。(表2-2)
2	悪臭	特定悪臭物質(硫化水素)	<ul style="list-style-type: none"> ・特定悪臭物質(硫化水素)は定量下限値未満であり、規制基準を満足していた。(表2-3)
		臭気指数	<ul style="list-style-type: none"> ・臭気指数は、規制基準(臭気強度2.5に対応する値)を満足していた。(表2-3)
3	騒音	一般環境騒音	<ul style="list-style-type: none"> ・地域福祉センターにおける等価騒音レベルは42.5dBであり、環境基準(65dB)を満足していた。(表2-4)
		道路交通騒音	<ul style="list-style-type: none"> ・道の駅坂本付近における等価騒音レベルは66.0dBであり、環境基準(70dB)を満足していた。(表2-4) ・自動車交通量は、昼間(6~22時)において上り(八代方面行き)で2,545台、下り(人吉方面行き)で2,180台であった。大型車混入率は、上りで29%、下りで23%であった。
		低周波音	<ul style="list-style-type: none"> ・荒瀬ダムからの放流量が990~1,290m³/sの時に測定したところ、100Hz以下の低周波音圧レベルは、64.5~65.8dBであった。(表2-5)
4	振動	一般環境振動	<ul style="list-style-type: none"> ・地域福祉センターにおける振動レベルは、定量下限値(30dB)未満であった。参考として「特定工場において発生する振動の規制に関する基準」の第1種区域(60dB)と対比したところ、基準値を大きく下回った。(表2-6)
		道路交通振動	<ul style="list-style-type: none"> ・道の駅坂本付近における振動レベルは、44.6dBであった。参考として「振動規制法施行規則」の道路交通振動の要請限度の第1種区域の要請限度(65dB)と対比したところ、基準値を大きく下回っていた。(表2-6)



この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(坂本、中津道)を背景図として使用したものである。

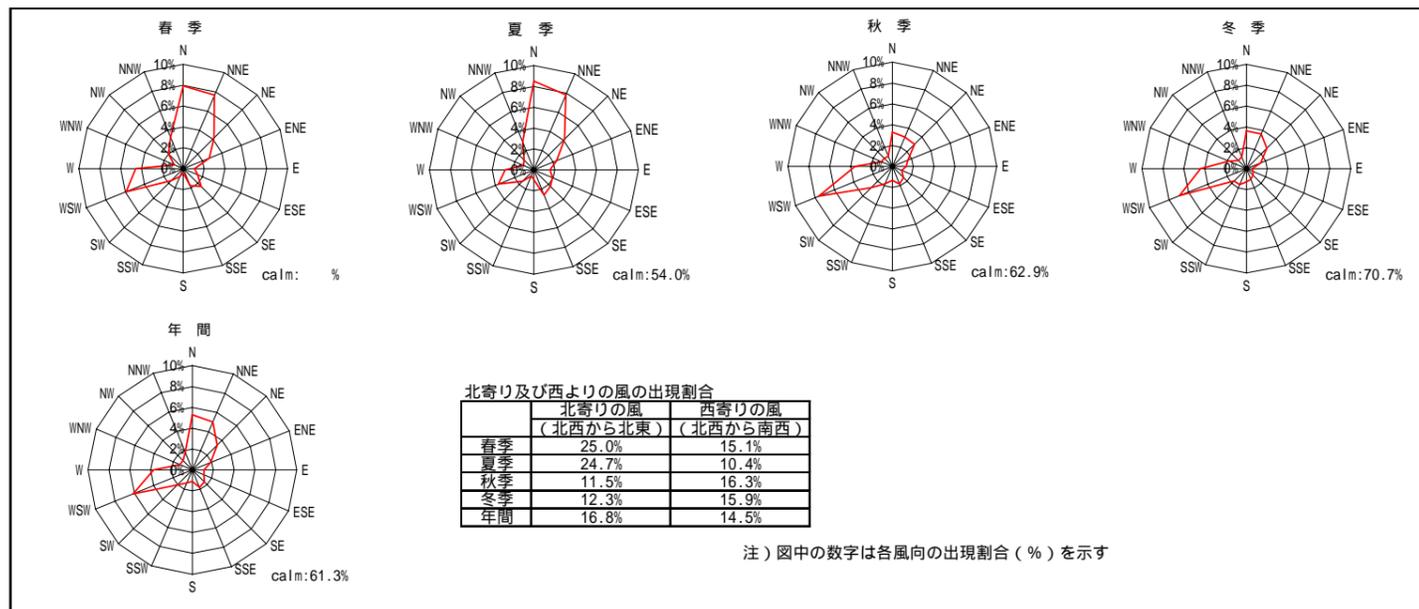


図 2-2 風向・風速調査結果 (地域福祉センター)

表 2-2 粉じん調査結果

調査地点	調査時期	降下ばいじん量 (t/km ² /月)	参考値	参考値との比較
道の駅坂本	春季	3.1	10t/km ² /月	
	夏季	2.9		
	秋季	1.8		
	冬季	3.1		
地域福祉センター	春季	1.7		
	夏季	3.2		
	秋季	9.5		
	冬季	3.9		

注) 1. 参考値は、10t/km²/月以下(「面整備事業環境影響評価マニュアル」(平成11年 建設省都市局監修))
2. : 参考値を下回る。

表 2-3 悪臭調査結果

調査項目	単位	結 果	
		平成 17 年 8 月 25 日 11:45	平成 17 年 2 月 23 日 11:45
特定悪臭物質 (硫化水素 ¹)	ppm	定量下限値未満 (0.02)	定量下限値未満 (0.02)
臭気指数 ²	-	10 未満 (10~15)	10 未満 (10~15)

1
・ ()内の数字は、「悪臭防止法に基づく規制地域の指定及び規制基準」の設定における規制基準値を示す。
・ : 規制基準値を下回る。
・ 定量下限値は、0.002 である。
2
・ ()内の数字は、「悪臭防止法に基づく規制地域の指定及び規制基準」の設定における規制基準値を示す。
・ : 規制基準値を下回る。
・ 臭気強度の規制基準は 2.5 であり、それに対応する臭気指数は、10~15 である。

表 2-4 騒音調査結果

単位: dB

地点名	区分	地域の区分	等価騒音レベル(L _{Aeq})
No.9 地域福祉センター		道路に面する地域以外の地域(B類型)	42.5 (65)
		No.11 道の駅坂本	幹線交通を担う地域 66.0 (70)

注) 1. ()内の数字は当該地域の環境基準値を示す。
2. : 環境基準値を下回る。

表 2-5 低周波音調査結果

周波数(Hz)	低周波音圧レベル(dB)平坦特性					
	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
25	33.6	34.5	34.8	30.7	27.0	31.2
31.5	29.2	34.1	32.9	29.5	34.2	24.3
40	35.4	35.6	33.4	30.5	31.7	35.3
50	47.3	41.9	40.3	32.5	35.5	32.4
63	54.5	46.2	43.1	37.8	40.2	40.4
80	45.0	44.4	41.0	38.2	39.6	43.5
100	46.5	41.3	39.2	38.1	40.3	41.6
A.P	65.8	65.7	65.5	64.5	65.5	65.1

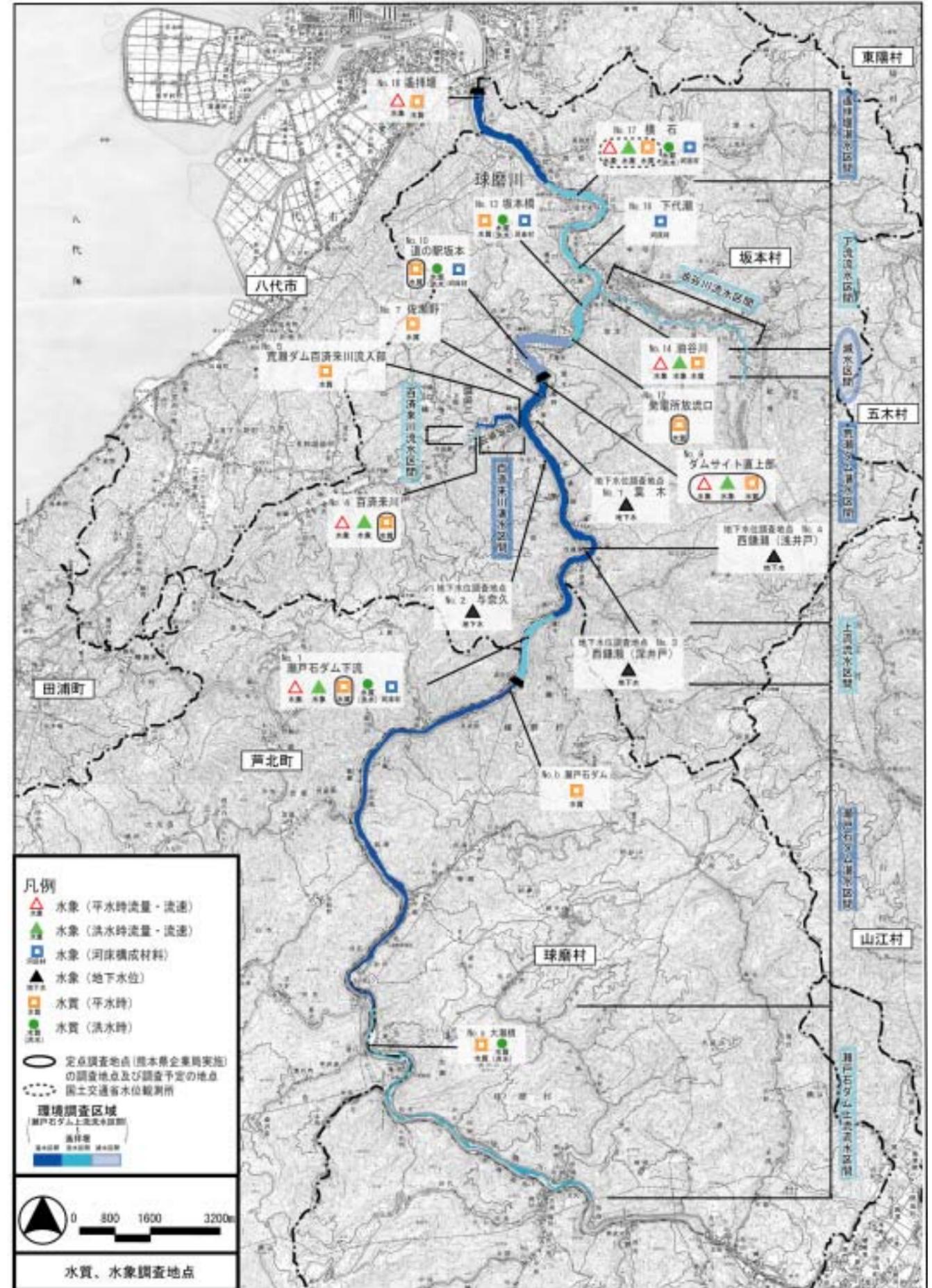
表 2-6 振動調査結果

地点名	区分	振動レベル (dB)
No.9 地域福祉センター		30 未満 (60)
		No.11 道の駅坂本

注) 1. 表内の「30 未満」とは、振動計測定下限値である 30dB 未満を示す。
2. ()内の数字は参考値を示す。
・ 地域福祉センター: 「特定工場において発生する振動の規制に関する基準」の第 1 種区域
・ 道の駅坂本: 「振動規制法施行規則」の道路交通振動の要請限度の第 1 種区域の要請限度
3. : 環境基準値を下回る。

【水象・水質】

No.	項目	環境調査内容	調査結果概要
5	水象	[平水時] 流量 (流速、水深) 流速分布	<p>【流量】</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成16年度の荒瀬ダム放流量は、6～7月にかけての梅雨期には少なく、それに引き続き8月中旬までは少なかった。(図2-3) 5月、8月下旬～9月上旬に比較的大きな出水がみられた。平成16年度最大の荒瀬ダム放流量は8月30日の4,820m³/sであった。(図2-3) <p>【流量(洪水時)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1回目調査は台風16号来襲時の8月30～31日に実施した。その時の荒瀬ダム放流量のピーク値は4,820m³/s、百済来川の流量のピーク値は19.1 m³/s、油谷川は50.6 m³/sであった。 第2回目調査は台風18号来襲時の9月7～8日に実施した。その時の荒瀬ダム放流量のピーク値は4,298m³/s、百済来川の流量のピーク値は22.1 m³/s、油谷川は42.9 m³/sであった。 <p>平成16年度の8月の出水は歴代9位、9月の出水は12位の規模であった。(図2-4)</p> <p>【河床構成材料】 (「10.生態系」参照)</p> <p>【地下水位】</p> <ul style="list-style-type: none"> 荒瀬ダムの水位変動と同調して、周辺の井戸の水位が変動した。(図2-5)
		[洪水時] 流量 (流速、水深)	
		[洪水前後] 河床構成材料	
		[他] ダムの操作規則、構造についての資料調査 支川の流量はダムの流入量と各支川の流域面積比で算出した。	
	地下水の利用状況及び地下水位		
6	水質	[平水時] pH(水素イオン濃度) SS(浮遊物質) 濁度 BOD(生物学的酸素要求量) COD(化学的酸素要求量) TN(総窒素) TP(総リン) 水温 DO(溶存酸素量) 農薬関係項目(チラム、シマジン、チオベンカルブ)	<p>【平水時】</p> <ul style="list-style-type: none"> 全地点において、概ね環境基準を満足する傾向がみられたが、夏季に満足しなかった地点がみられた。(図2-6(1)～(2)) 農薬関連項目(チラム、シマジン、チオベンカルブ)については、佐瀬野及び遙拝堰において8月に調査したが、いずれも定量下限値以下であった。 <p>【洪水時】</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1回目調査(8月30～31日)では、濁度のピークは大瀬橋で19:30に1,600度、瀬戸石ダム下流、道の駅坂本、坂本橋で21:30に1,600度、横石で22:00に1,600度であった。SSは、濁度のピークにおいて高くなった。DOはいずれの地点も常に8～11mg/Lで推移しており、低下は見られなかった。(図2-7(1)) 第2回目調査(9月7～8日)では、濁度のピークは大瀬橋で16:20に730度、瀬戸石ダム下流で18:00に690度、道の駅坂本、坂本橋で19:00にそれぞれ770度、750度、横石で20:00に740度であった。SSは、濁度のピークにおいて高くなった。DOはいずれの地点も常に9～11mg/Lで推移しており、低下は見られなかった。(図2-7(2))
		[洪水時] SS(浮遊物質) 濁度 粒度組成 DO(溶存酸素量)	



この地図は、国土院発行の2万5千分の1地形図(坂本、中津道)を背景図として使用したものである。

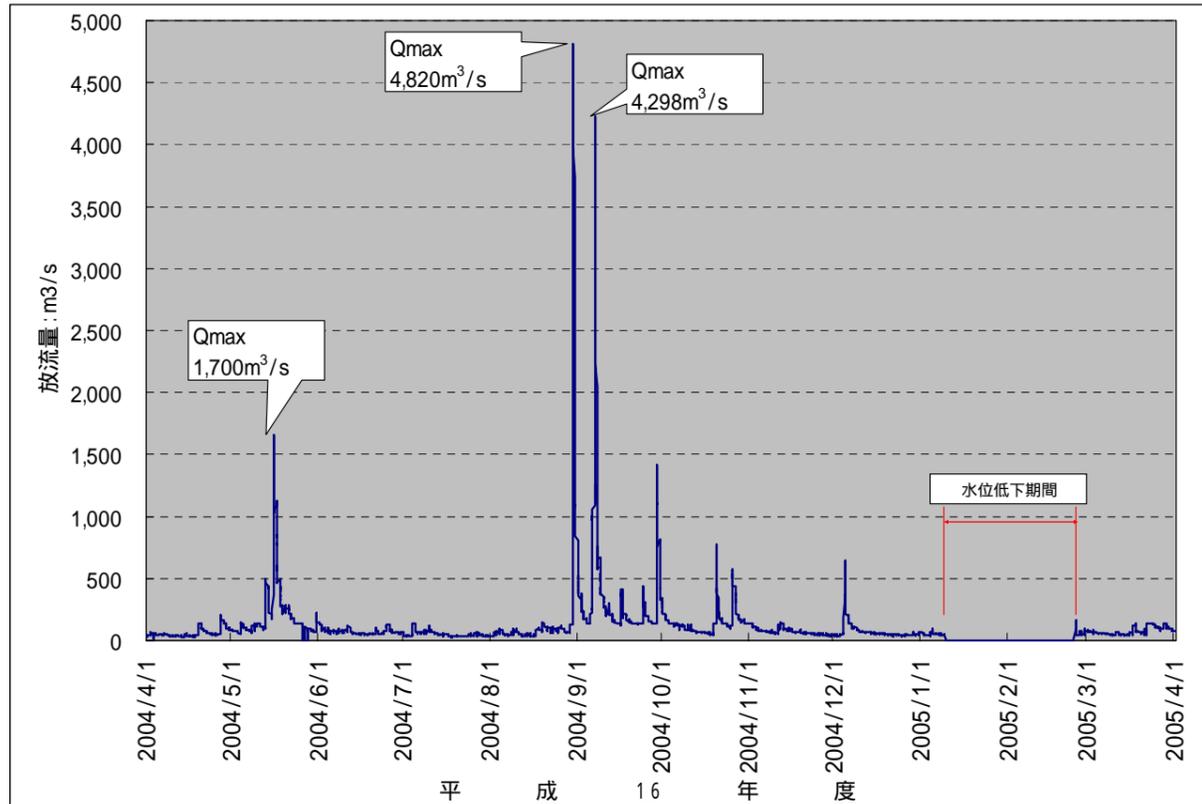


図 2 - 3 平成 16 年度の流況

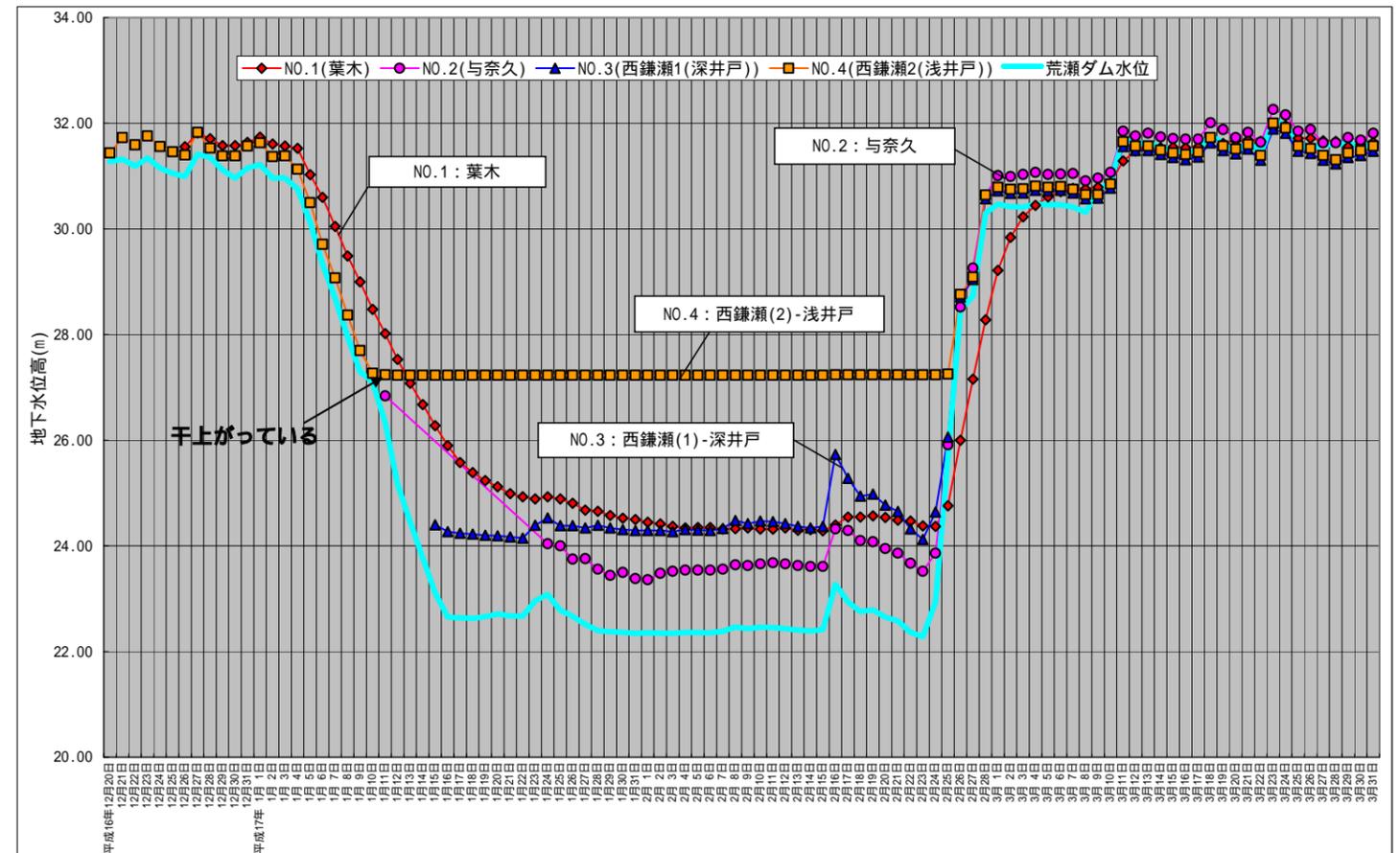


図 2 - 5 荒瀬ダム湛水区間周辺の井戸水位の状況

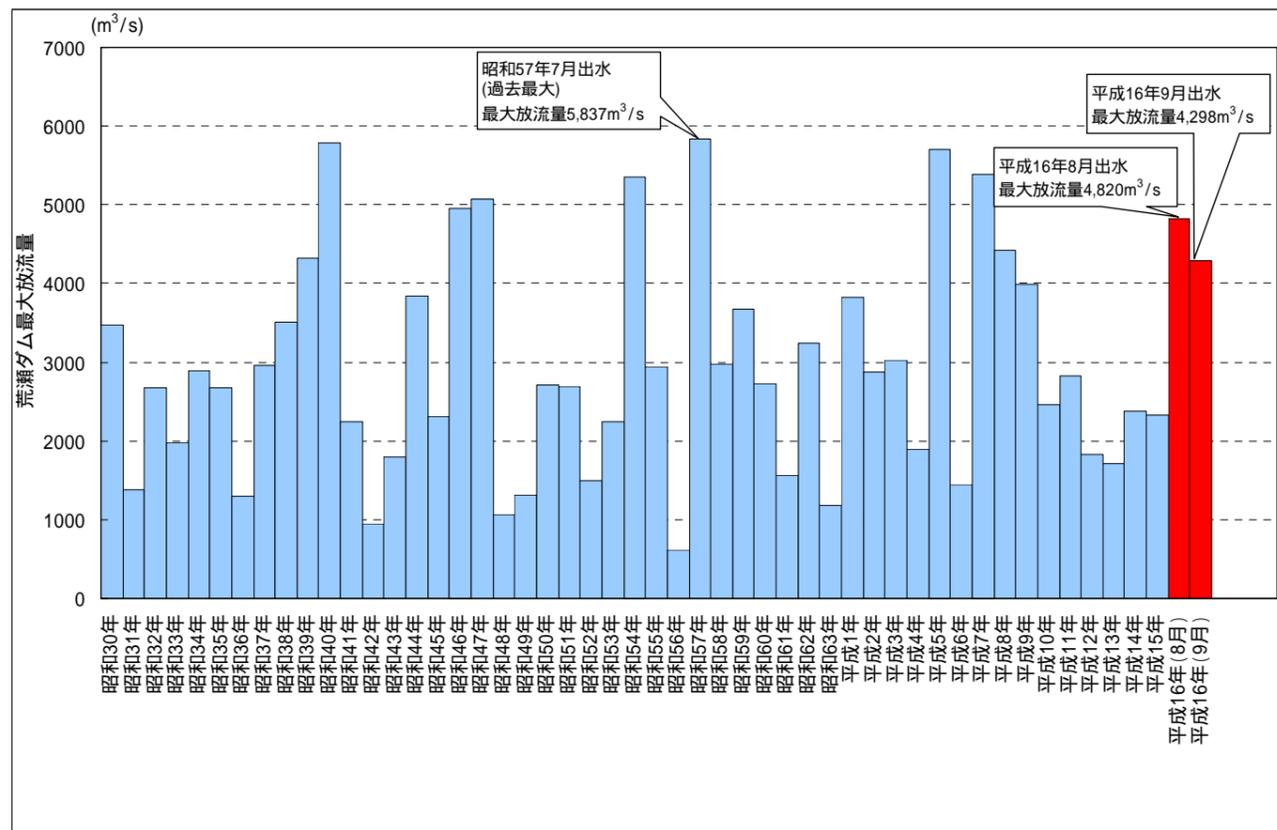
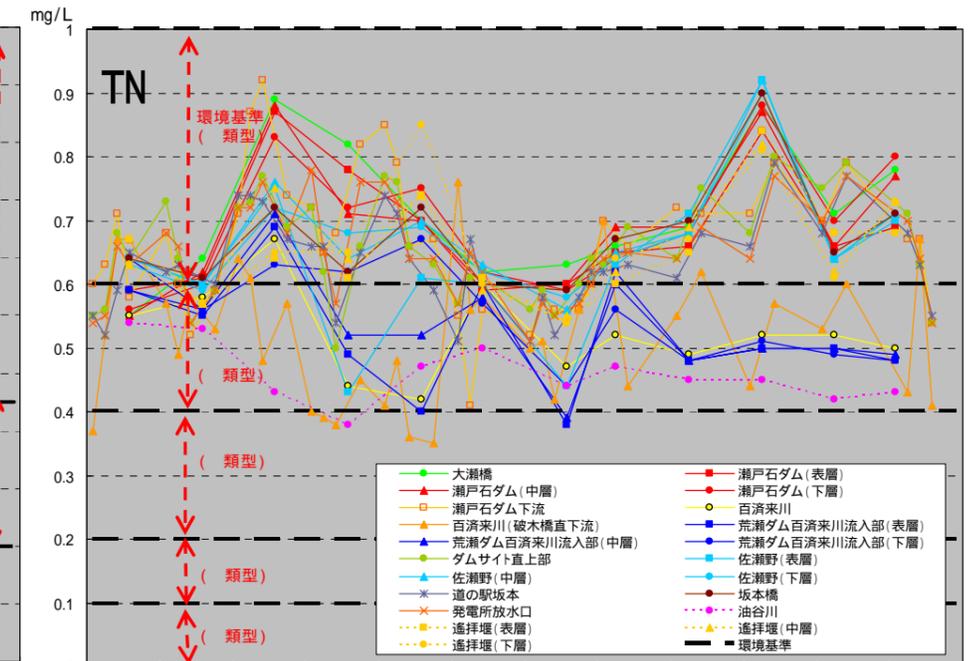
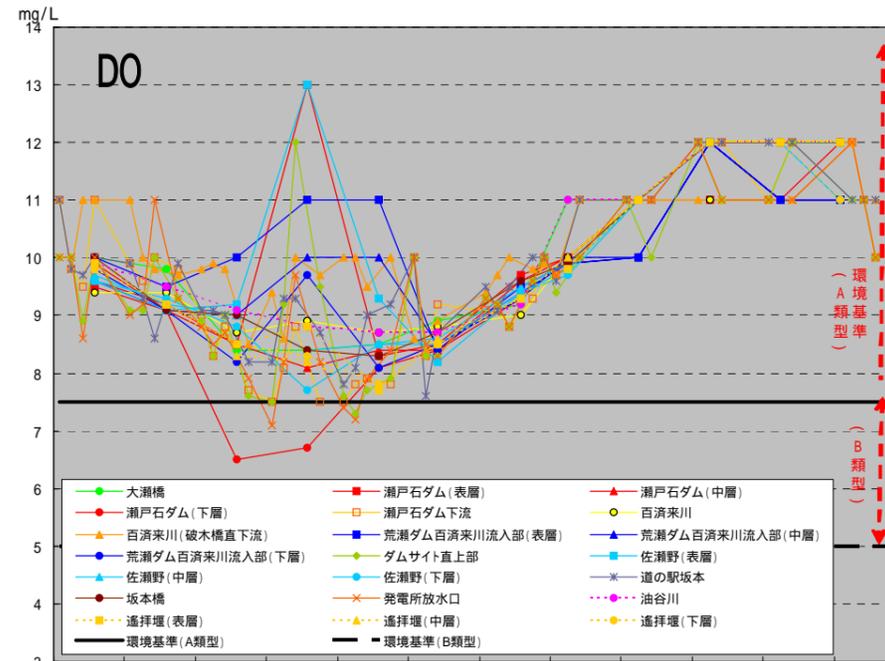
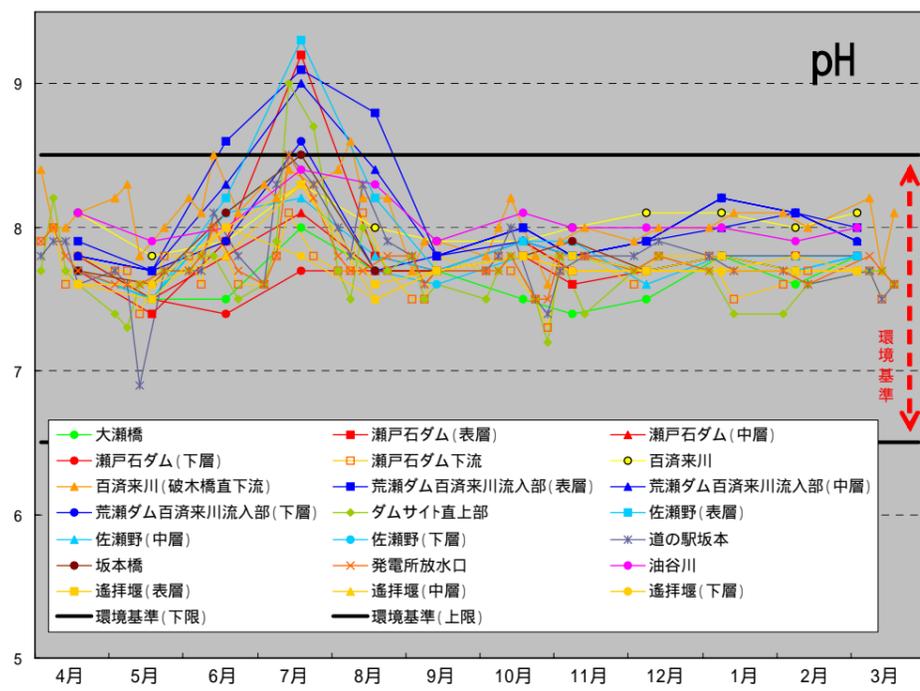
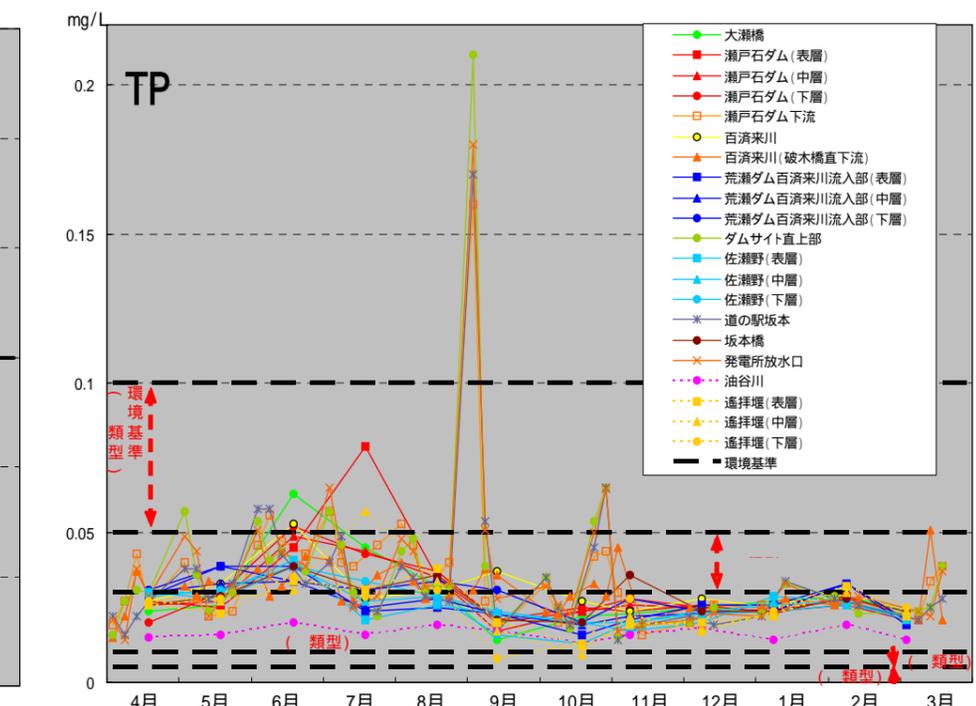
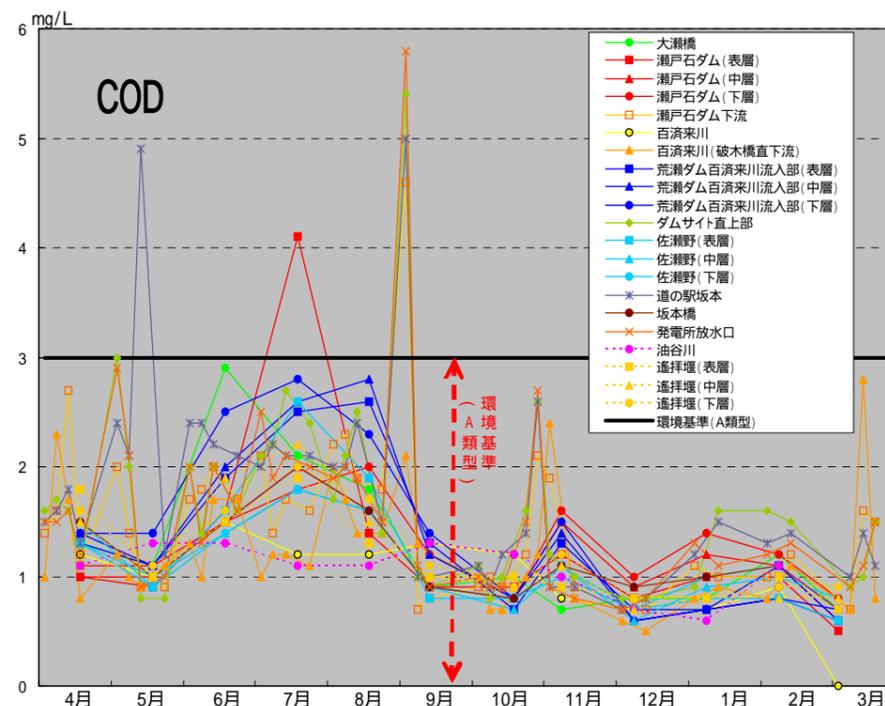
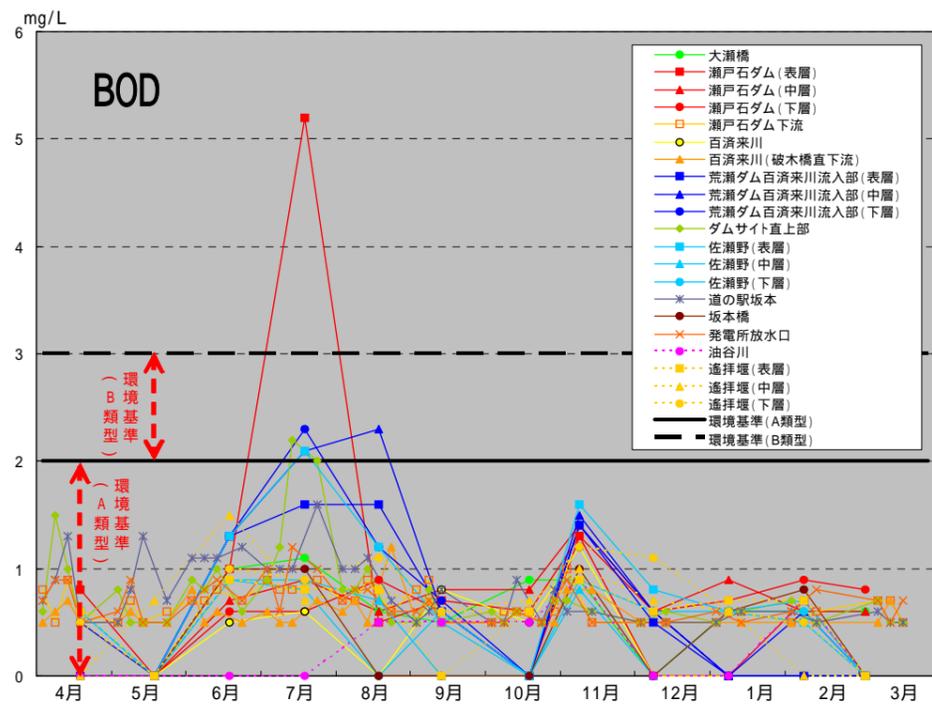


図 2 - 4 各年最大放流量(荒瀬ダム;昭和 30 年 ~ 平成 16 年)

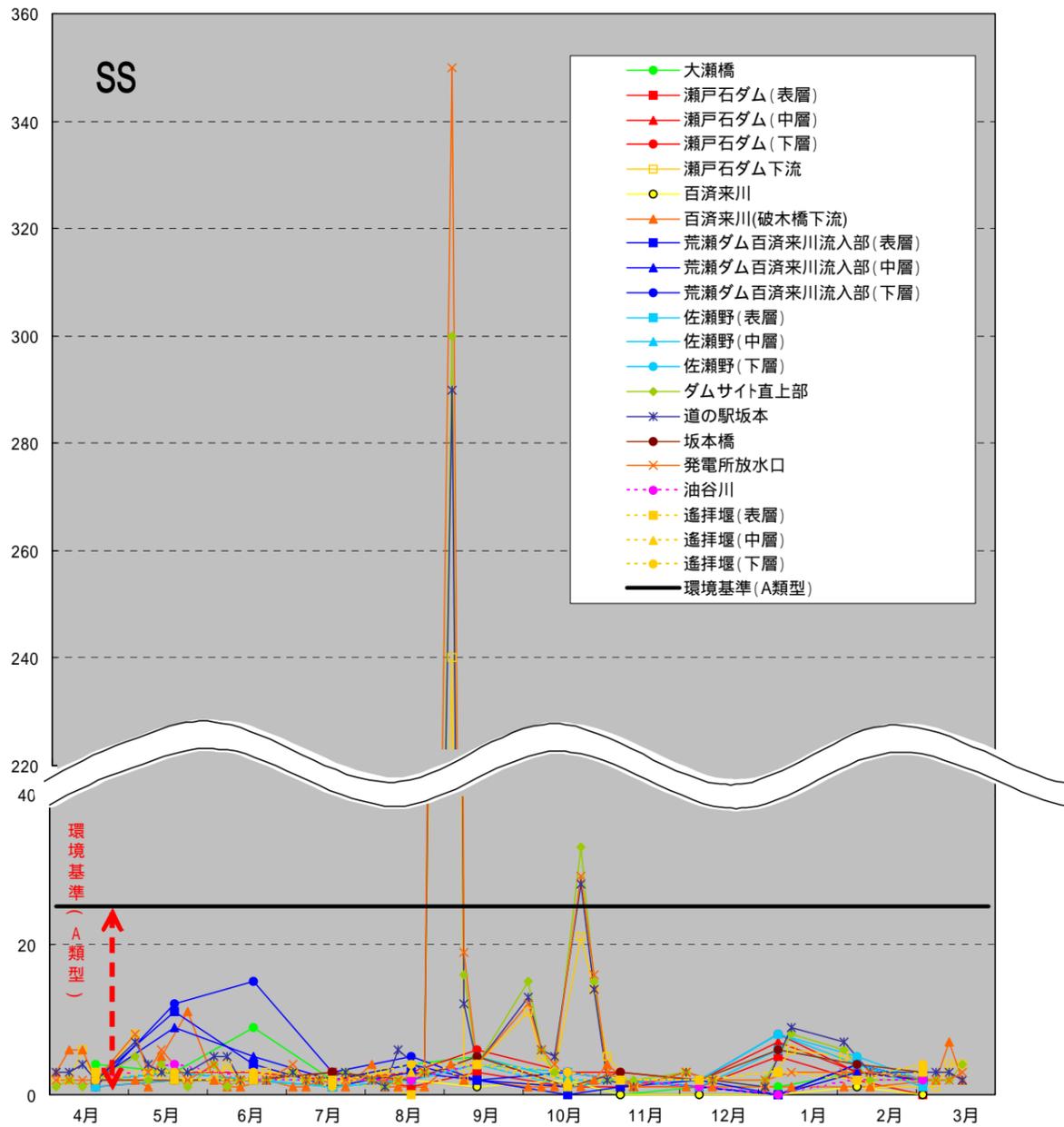


参考として、湖沼の環境基準を用いている。

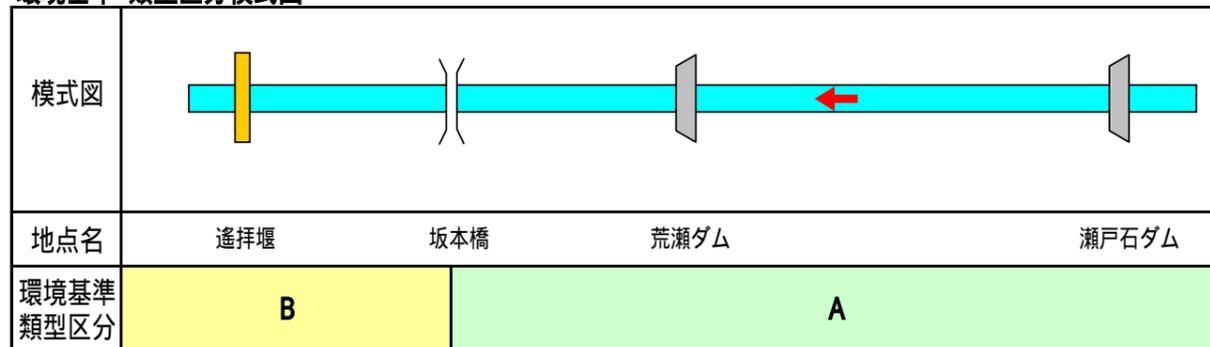


参考として、湖沼の環境基準を用いている。

図2-6(1) 平水時の水質の変化(1)



環境基準 類型区分模式図



項目 類型	利用目的の適応性	基準値				大腸菌群数
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	
AA	水道1級 自然環境保全及びA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/L以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	50MPN/100mL以下
A	水道2級 水産1級 水浴及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/L以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	1000MPN/100mL以下
B	水道3級 水産2級及びC以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/L以下	25mg/L以下	5mg/L以上	5000MPN/100mL以下
C	水産3級 工業用水1級及びD以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/L以下	50mg/L以下	5mg/L以上	-
D	工業用水2級 農業用水及びEの欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	8mg/L以下	100mg/L以下	2mg/L以上	-
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/L以下	ごみ等の浮遊が認められないこと。	2mg/L以上	-

備考：1.基準値は、日間平均値とする。(湖沼、海域もこれに準ずる。)
 2.農業利用水点については、水素イオン濃度6.0以上7.5以下、溶存酸素量5mg/L以上とする。(湖沼もこれに準ずる。)
 注：1.自然環境保全：自然環境等の環境保全
 2.水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 # 2級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 # 3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
 3.水産1級：ヤマメ、イワナ等貧酸素性水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
 # 2級：サケ科魚類及びアユ等貧酸素性水域の水産生物用及び水産3級の水産生物用
 # 3級：コイ、フナ等、中酸素性水域の水産生物用
 4.工業用水1級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 # 2級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
 # 3級：特殊な浄水操作を行うもの
 5.環境保全：国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度
 出典：「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年12月28日 環境庁告示第59号) 改正 平成12年3月29日 環境庁告示第22号

項目 類型	利用目的の適応性	基準値		該当水域
		全窒素	全燐	
	自然環境保全及び以下の欄に掲げるもの	0.1mg/l以下	0.005mg/l以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
	水道1, 2, 3級(特殊なものを除く) 水産1種、水浴及び以下の欄に掲げるもの	0.2mg/l以下	0.01mg/l以下	
	水道3級(特殊なもの)及び以下の欄に掲げるもの	0.4mg/l以下	0.03mg/l以下	
	水産2種及び以下の欄に掲げるもの	0.6mg/l以下	0.05mg/l以下	
	水産3種、工業用水、農業用水、環境保全	1mg/l以下	0.1mg/l以下	
測定方法		規格45.2, 45.3 又は45.4に定める方法	規格46.3に定める方法	

備考：1.基準値は年間平均値とする。
 2.水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある湖沼について行うものとし、全窒素の項目の基準値は、全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖要因となる湖沼について適用する。
 3.農業用水については、全燐の項目の基準値は適用しない。
 注：1.自然環境保全：自然環境等の環境保全
 2.水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 # 2級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 # 3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの(「特殊なもの」とは、臭気物質の除去が可能な特殊な浄水操作を行うものをいう。)
 3.水産1級：サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産2種及び水産3種の水産生物用
 # 2級：ワカサギ等の水産生物用及び水産3種の水産生物用
 # 3級：コイ、フナ等の水産生物用
 4.環境保全：国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度
 出典：「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年12月28日 環境庁告示第59号) 改正 平成15年11月5日 環境庁告示第123号

図2-6(2) 平水時の水質の変化(2)

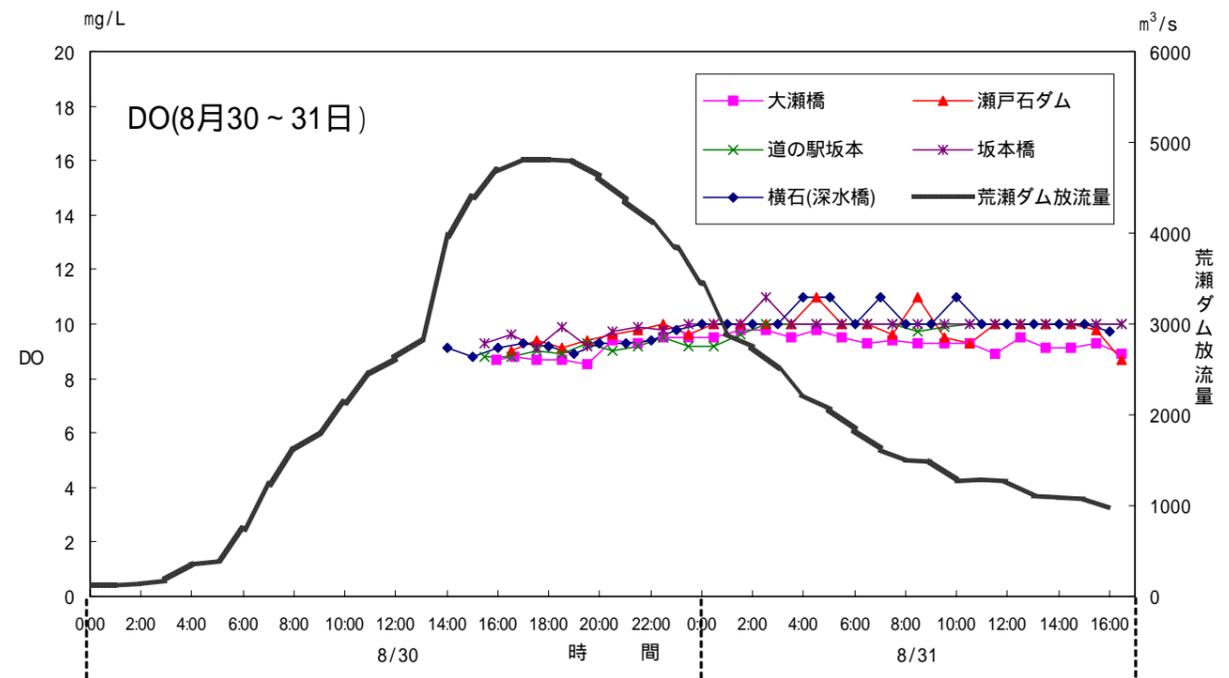
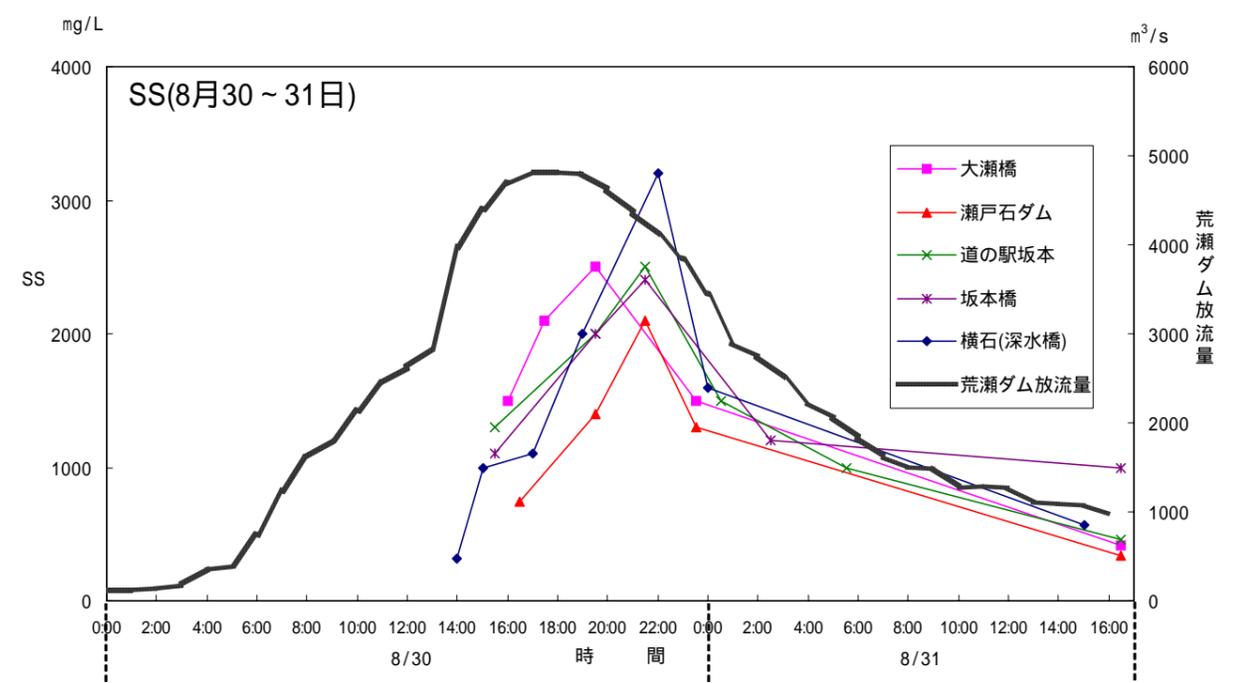
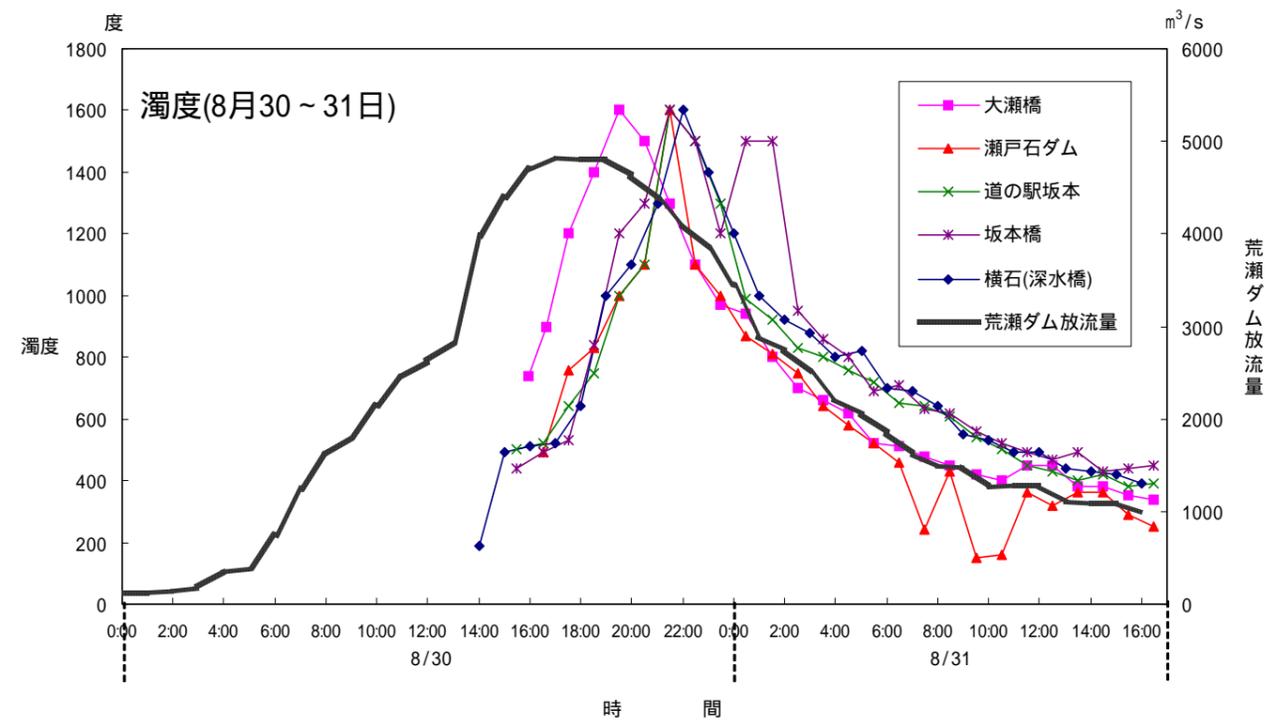


図 2 - 7 (1) 洪水時の第 1 回目調査 (8 月 30 ~ 31 日) 結果

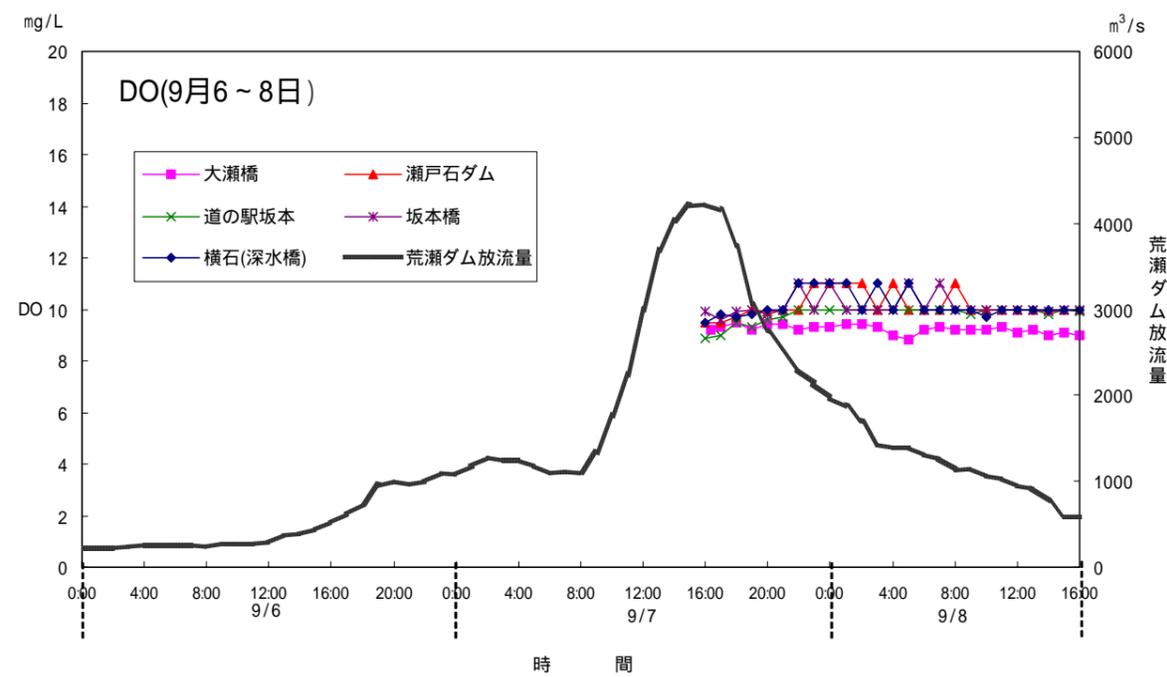
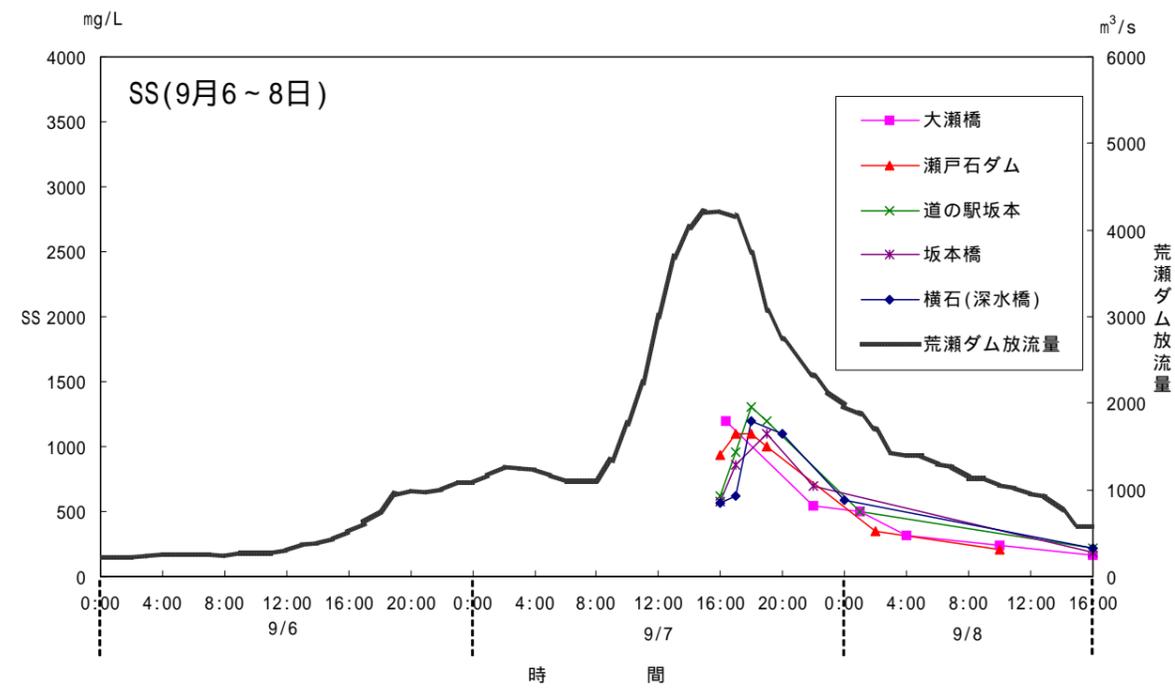
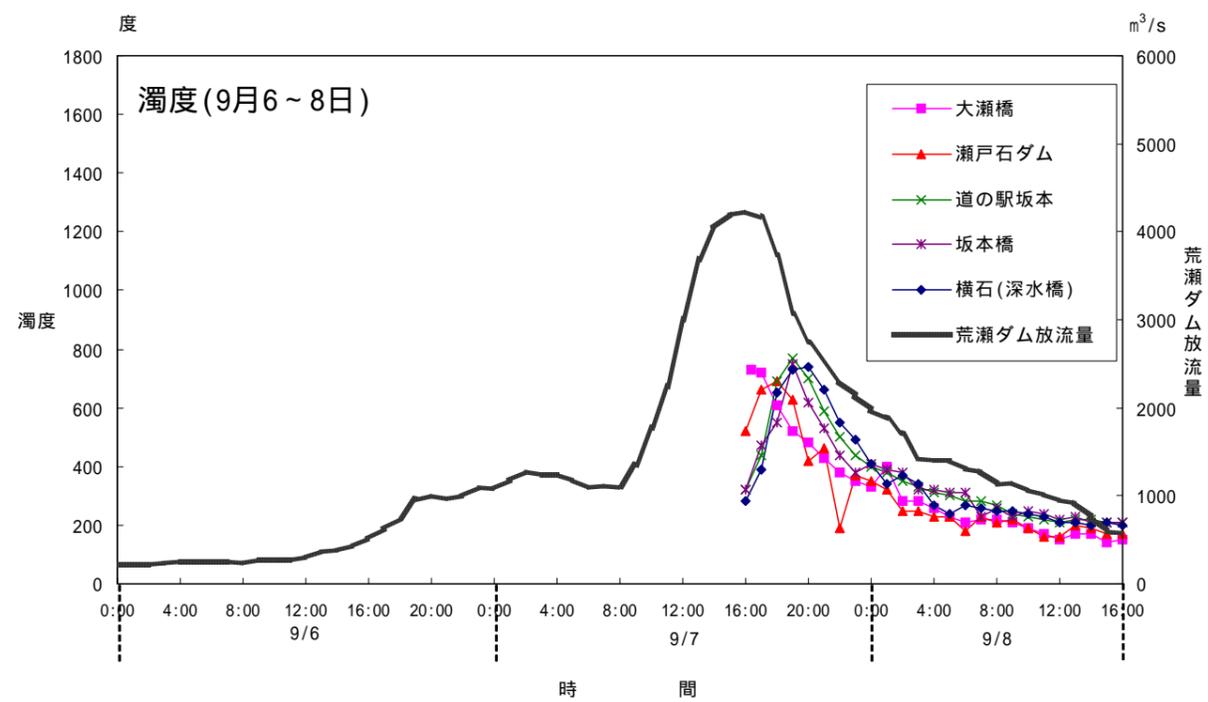


図 2 - 7 (2) 洪水時の第 2 回目調査 (9 月 7 ~ 8 日) 結果

【底質】

No.	項目	環境調査内容	調査結果概要
7	底質	泥温 泥臭 泥色 粒度組成 強熱減量 COD（化学的酸素要求量） TN（総窒素） TP（総リン） 硫化物 農薬関係項目（チアム、シジソ、チバソカブ） 有害物質項目（カドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、全アンモニア、フッ素、杓素、アルキル水銀、PCB）	<ul style="list-style-type: none"> ・COD、硫化物、強熱減量、全窒素、全リンの調査結果は、一般的な値であった。（表2-7） ・農薬関係項目、有害物質項目は、土壤汚染基準値を満足した。（表2-8） ・粒度分布については、瀬戸石ダム、発電所放流口付近（放流前）、坂本橋（最深部）において、特に粒径の小さい河床材の割合が高かった。一方、大瀬橋、瀬戸石ダム下流、坂本橋（右岸）、油谷川、横石（右岸）では、特に粒径の大きい河床材の割合が高かった。（図2-8） ・主に、平均粒径が約10～150mmである河床材がみられた。（図2-8）

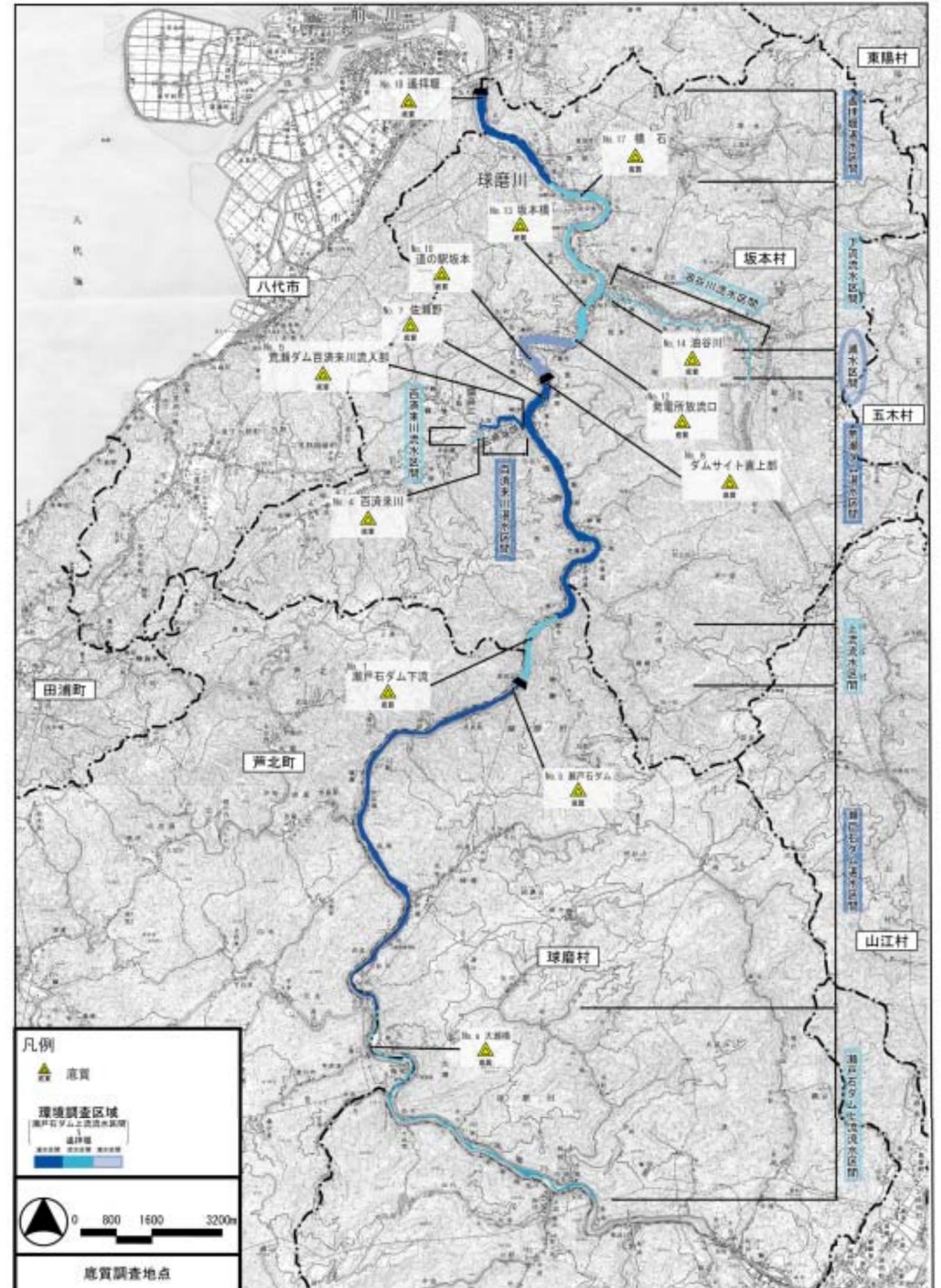


表 2 - 7 底質 (成分分析) 調査結果

項目 \ 地点	単位	No.a 大瀬橋	No.b 瀬戸石ダム	No.1 瀬戸石ダム 下流	No.10 道の駅坂本	No.12 発電所放流口 (放流前)	No.12 発電所放流口 (放流後)	No.13 坂本橋	No.14 油谷橋	No.17 横石	No.19 遙拝堰	参考 (一般的な値)
COD sed	mg/g	1.5	24	<0.5	1	6.3	3.5	0.7	1.1	2.6	16	砂 2~20 泥 40~100
硫化物	mg/g	0.02	0.18	0.03	0.04	0.04	< 0.01	0.03	0.02	< 0.01	0.01	淡水湖沼 0.01~0.5 汚濁河川 2~10
強熱減量	%	1.5	6.9	1.6	2.1	2.2	2.1	1.9	3.1	2.5	4.9	
全窒素	mg/g	0.22	1.7	0.35	0.24	0.25	0.22	0.19	0.40	0.18	0.89	砂 2~20 泥 40~100
全リン	mg/g	0.32	0.81	0.27	0.38	0.37	0.36	0.30	0.41	0.27	0.48	0.1~1.0

：「改訂版 底質調査方法とその解説 環境庁水質保全局水質管理課編((社)日本環境測定分析協会)による。

表 2 - 8 底質 (成分分析) 調査結果 (農薬関係項目・有害物質項目)

項目 \ 地点	単位	No.b 瀬戸石ダム	No.19 遙拝堰	土壤汚染 基準値
シアン化合物	mg/L	< 0.1	< 0.1	検出されないこと
アルキル水銀	mg/L	< 0.0005	< 0.0005	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	mg/L	< 0.0005	< 0.0005	検出されないこと
ほう素及びその化合物	mg/L	0.1	0.2	1 以下
ふっ素及びその化合物	mg/L	0.11	0.09	0.8 以下
六価クロム化合物	mg/L	< 0.005	< 0.005	0.05 以下
ひ素及びその化合物	mg/L	< 0.001	0.003	0.01 以下
セレン及びその化合物	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.01 以下
カドミウム及びその化合物	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.01 以下
水銀	mg/L	< 0.0005	< 0.0005	0.0005 以下
鉛及びその化合物	mg/L	0.006	< 0.001	0.01 以下
シマジン	mg/L	< 0.0003	< 0.0003	0.003 以下
チウラム	mg/L	< 0.0006	< 0.0006	0.006 以下
チオベンカルブ	mg/L	< 0.002	< 0.002	0.02 以下

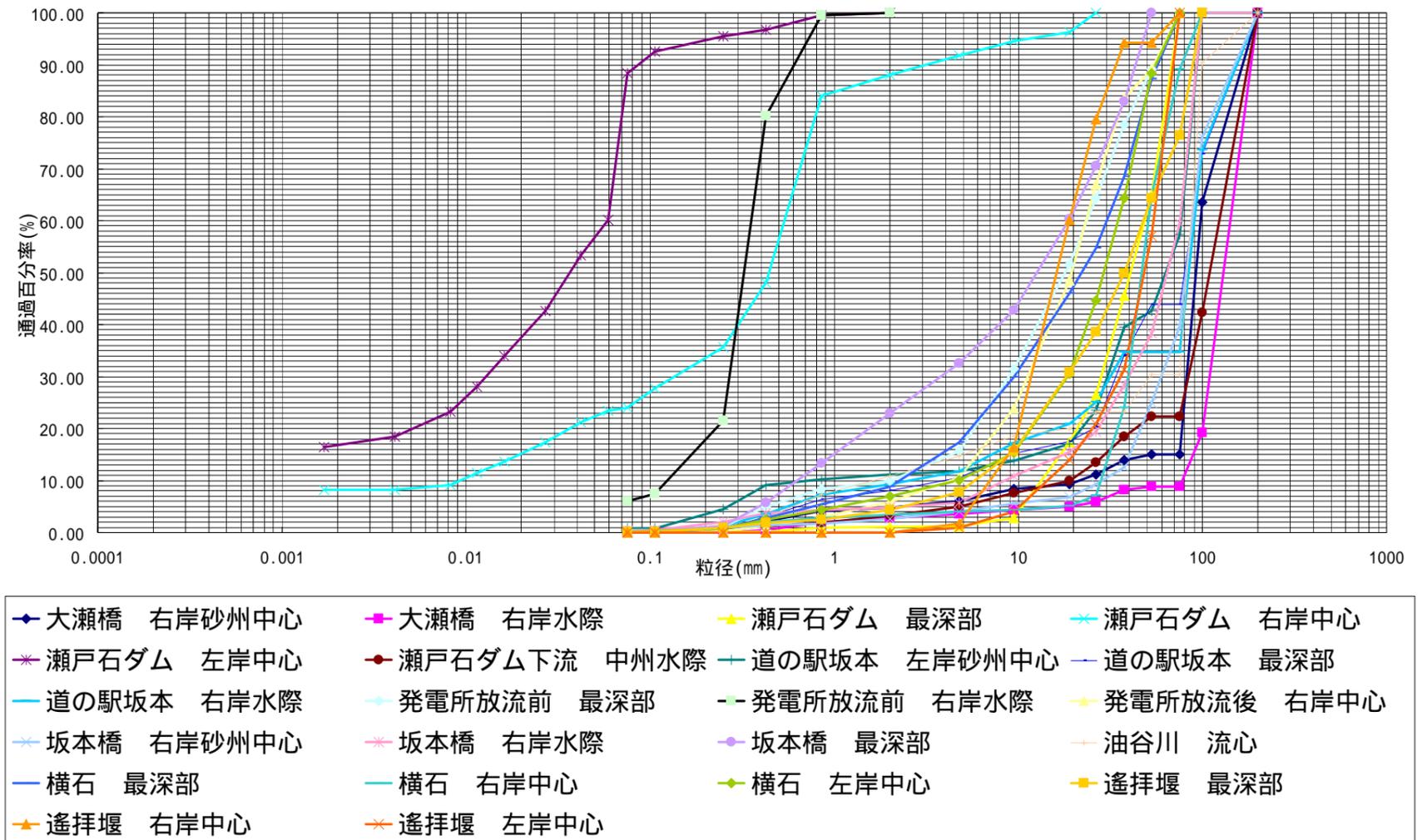
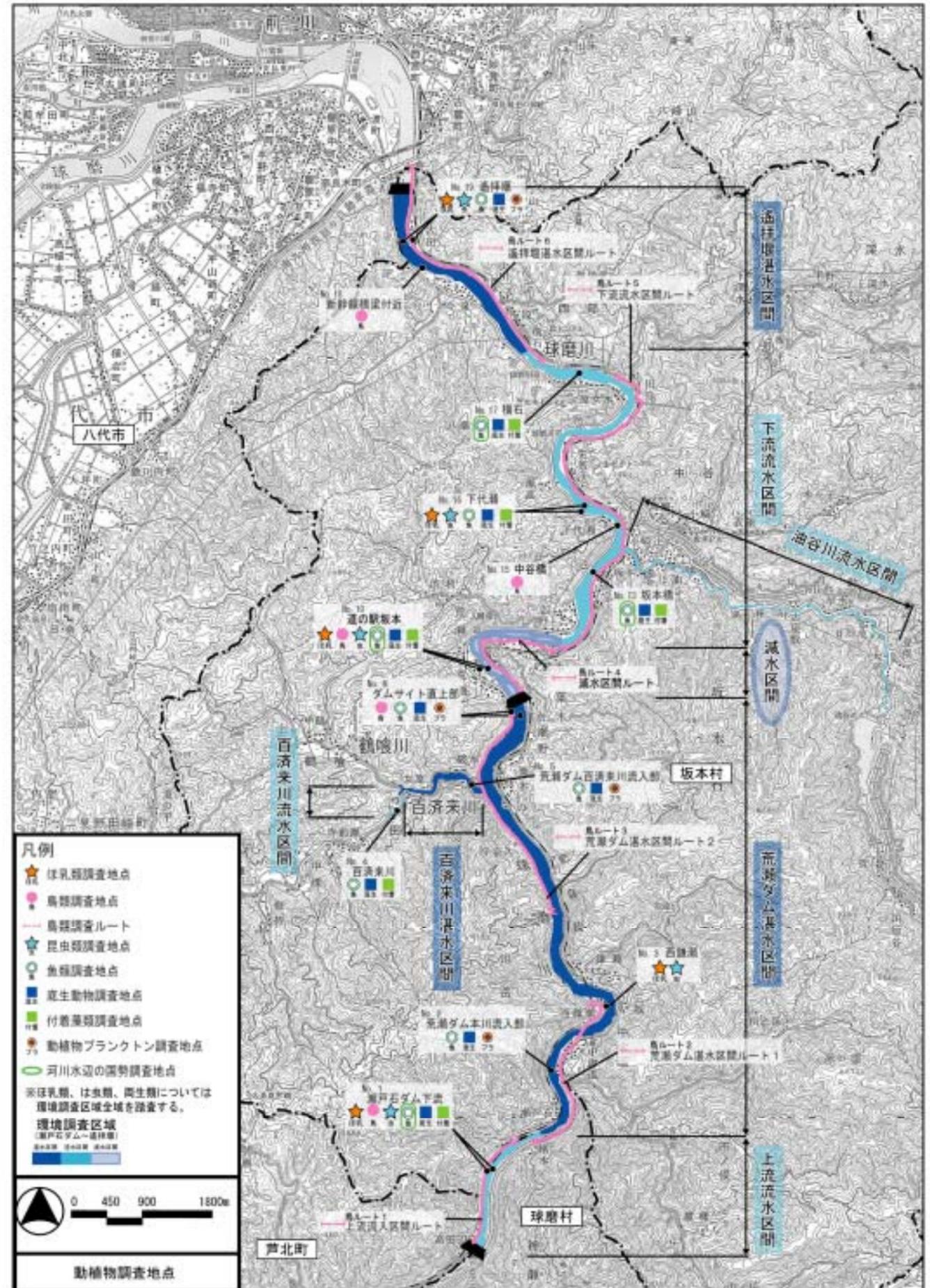


図 2 - 8 底質 (粒度分布) 調査結果

【動物・植物】

No.	項目	環境調査内容	調査結果概要
8	動物	ほ乳類	<ul style="list-style-type: none"> 5目8科12種が確認された。 低地から低山地にかけて見られる代表的なほ乳類が確認された。 コウベモグラ、アカネズミが広い範囲で確認された。 重要な種として、カヤネズミ(写真)、イタチ属の一種(写真)が該当した。
		鳥類	<ul style="list-style-type: none"> 13目31科68種が確認された。 サギ科、セキレイ科といった水域及びその周辺で採餌する種が多く確認された。 重要な種として、ハチクマ、サシバ、アカショウビン、サンショウクイ、キビタキが該当した。
		は虫類	<ul style="list-style-type: none"> 2目5科8種が確認された。 カメ類が多く確認されたが水田等の環境が少ないためか陸上性のは虫類が少なかった。 重要な種として、イシガメ(写真)、スッポン(写真)が該当した。
		両生類	<ul style="list-style-type: none"> 2目5科7種が確認された。 主に川原の水溜り等の止水環境において、イモリやカエル類が確認された。 重要な種として、イモリ(写真)、ニホンヒキガエル(写真)、カジカガエル、ヤマアカガエルが該当した。
		昆虫類	<ul style="list-style-type: none"> 11目110科458種が確認された。 主に河川の中下流域にみられる昆虫類が確認された。 重要な種として、ヒメクダマキモドキ(写真)、エゾスズ(写真)、ツマグロキチョウ、ヤマトタマムシが該当した。
		魚類	<ul style="list-style-type: none"> 5目7科27種が確認された。 流れの緩やかな場所や止水域を好むコイ科が中心であった。 重要な種として、ヤリタナゴ(写真)、イチモンジタナゴ(写真)が該当した。
		底生動物	<ul style="list-style-type: none"> 7綱18目64科138種が確認された。 流れの速い礫底の瀬が少ないことから、カゲロウ類、カワゲラ類、トビケラ類がやや少なかった。 重要な種として、モノアラガイ(写真)、クルマヒラマキガイ(写真)、ヨコモゾドロムシ(写真)が該当した。
		動物プランクトン	<ul style="list-style-type: none"> 8門14綱14目23科44種が確認された。 繊毛虫類、線虫類が多く確認された。
9	植物	付着藻類	<ul style="list-style-type: none"> 5門5綱11目19科67種が確認された。 主に清涼な河川の上中流域にみられる種が中心であった。
		植物プランクトン	<ul style="list-style-type: none"> 6門7綱11目19科49種が確認された。 珪藻類が最も多かった。
		植物相	<ul style="list-style-type: none"> 93科344種が確認された。 重要な種として、カワヂシャ、タコノアシ、ミゾコウジュ(写真)、メハジキ(写真)、オヒルムシロ(写真)が該当した。
		植生	<ul style="list-style-type: none"> 主に、裸地等に先駆的に成立するヌルデ-アカメガシワ群落やクズ群落、溪流沿いの岩盤上に成立するアラカシ群落、代表的な河畔林であるムクノキ-エノキ群集等がみられた。





カヤネズミ(巣)



イタチ属の一種(足跡)



イシガメ



スッポン



イモリ



ニホンヒキガエル



ヒメクダマキモドキ



エゾスズ



イチモンジタナゴ



ヤリタナゴ



モノアラガイ



クルマヒラマキガイ



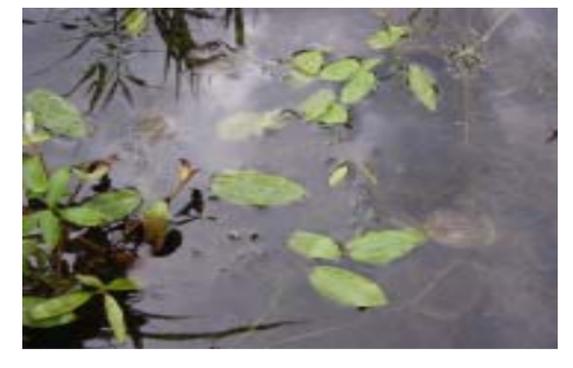
ヨコミゾドロムシ



ミゾコウジュ



メハジキ

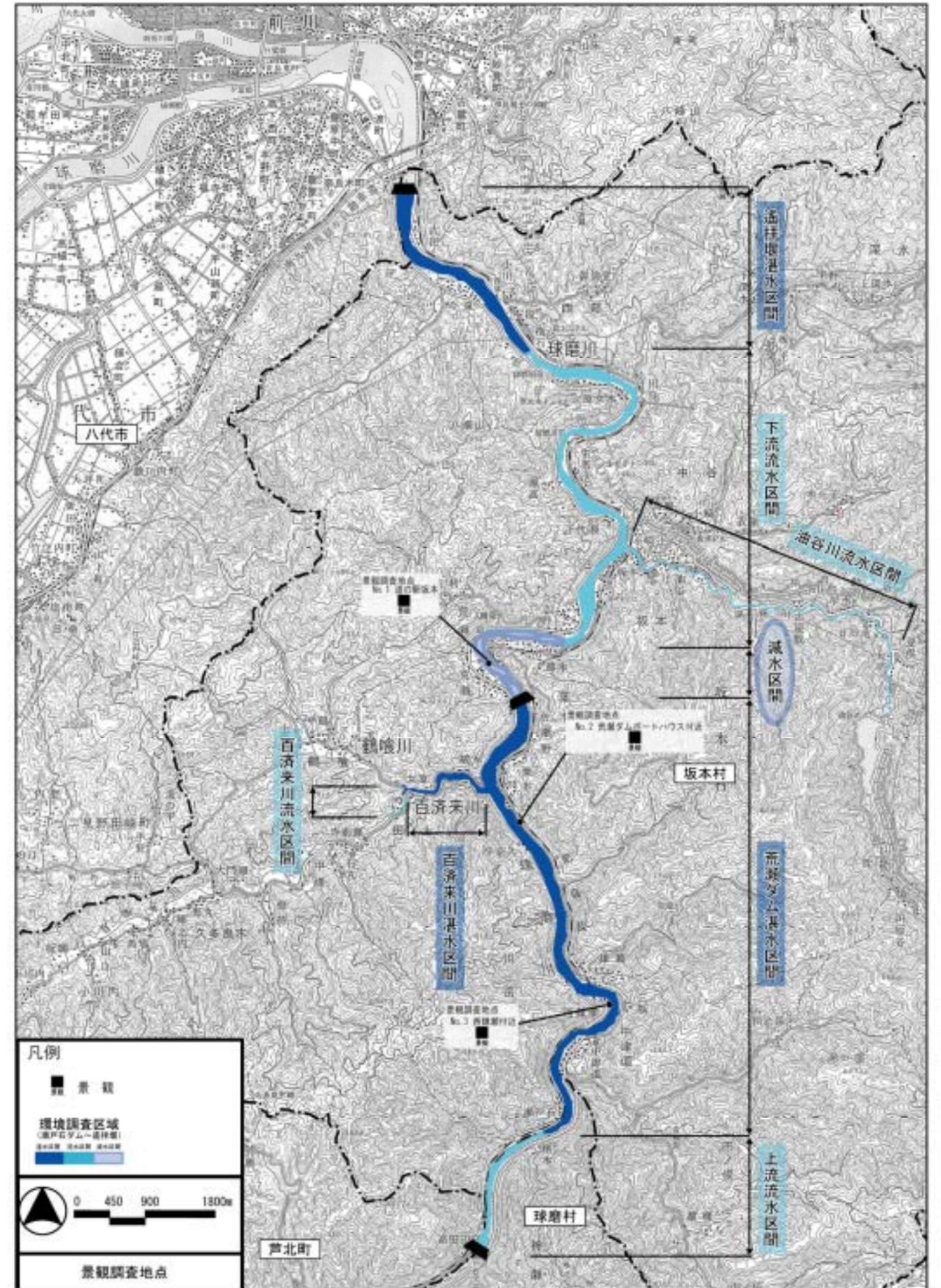


オヒルムシロ

図2-9 重要な種 現地確認状況

【生態系・景観】

No.	項目	環境調査内容	調査結果概要
10	生態系	上位性、典型性、特殊性、移動性の注目種	<ul style="list-style-type: none"> ・湛水区間では、ヤマセミ、カワセミ、イタチ属が上位性の種であると想定される。(図2-10) ・流水区間では、サギ類、ヤマセミ、イタチ属が上位性の種であると想定される。(図2-11) ・流水区間では、比較的複雑な生態系が成立していると考えられる。(図2-10、図2-11) <p>【陸域生態系】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境調査区域の陸域の地形区分として、主に斜面、高水敷、州に分けられる。 ・斜面と州がほぼ同じ割合であり、高水敷は狭い範囲でしか見られなかった。(図2-12) ・高水敷は、主に遙拝堰湛水区間において比較的広く見られた。 <p>【水域生態系】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境調査区域の約65%は遙拝堰や荒瀬ダムの湛水域、約32%は淵で占められており、流速の速い平瀬・早瀬は合わせても約3%程度であった。(図2-12) ・河床材料については湛水区間が広範に見られたことから砂が60%と最も多かった。(図2-12)
11	景観	主要な眺望景観の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・荒瀬ダム湛水区間における景観調査は、概ね全域で実施した。そのうち、道の駅坂本付近、荒瀬ダムボートハウス付近の状況をそれぞれ図2-13、図2-14に示す。 ・冬季は、荒瀬ダムの水位は、常時満水位より7~8m低かった。荒瀬ダムボートハウス付近では、河岸の斜面が露出し、斜面には礫の堆積が確認された。



この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(坂本、中津道)を背景図として使用したものである。

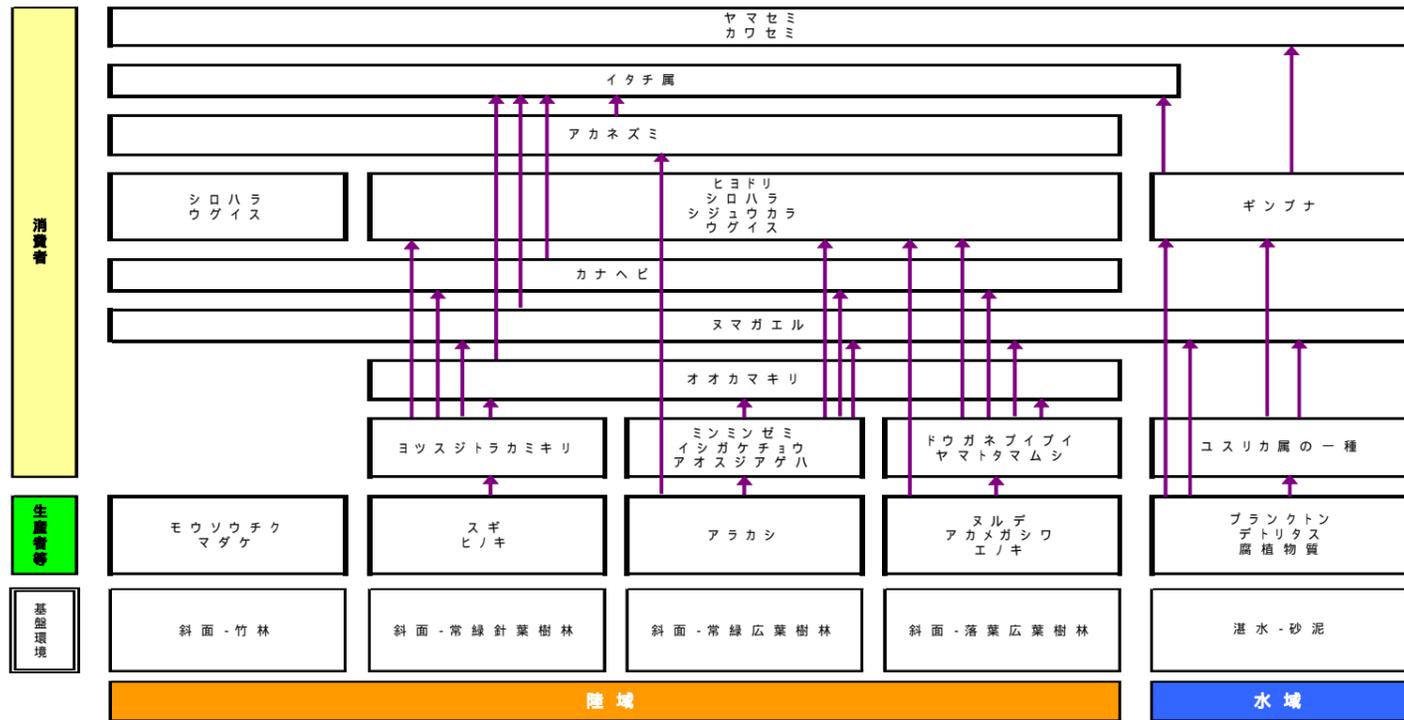


図 2 - 1 0 荒瀬ダム湛水区間における食物網模式図

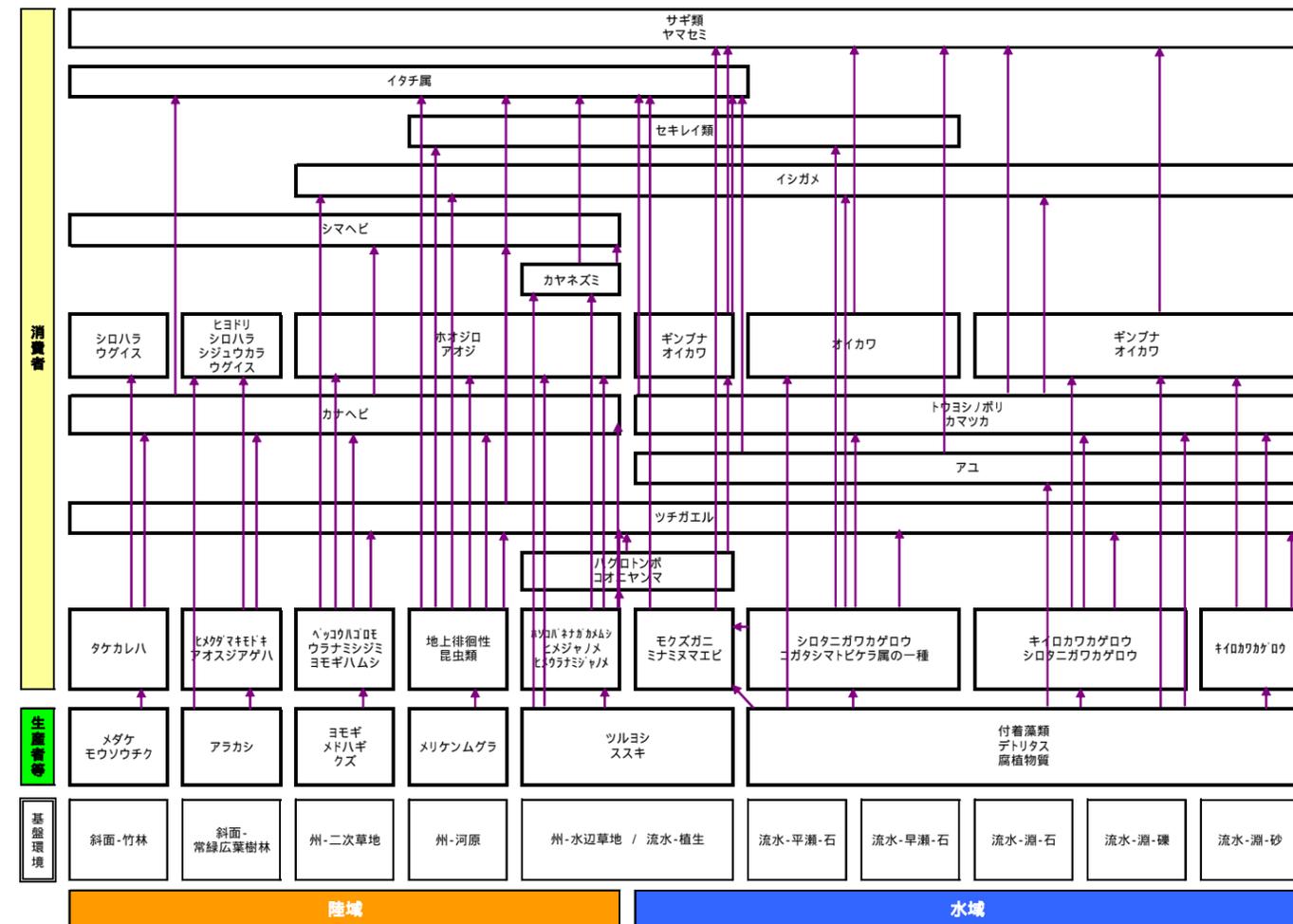


図 2 - 1 1 ダム下流流水区間における食物網模式図

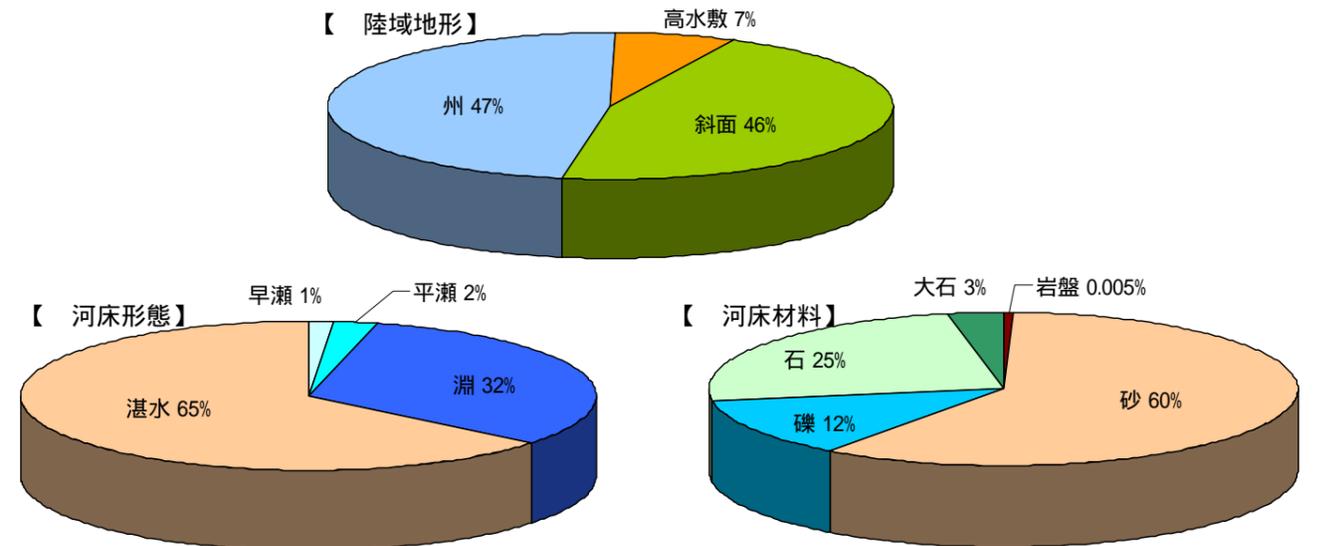


図 2 - 1 2 環境調査区域における生態系基盤環境の割合

春季：平成 16 年 5 月 22 日



冬季：平成 17 年 2 月 23 日 (ダム水位低下時)



図 2 - 1 3 道の駅坂本付近

秋季：平成 16 年 11 月 1 日



冬季：平成 17 年 2 月 3 日 (ダム水位低下時)



図 2 - 1 4 荒瀬ダムボートハウス付近

別紙 2 - 2 予測及び評価方法について

1 予測及び評価の考え方

ダム撤去に係る環境調査及び予測・評価のフローは、図 2 - 1 5 のとおり。

(1) 予測の時期

予測については、ダム撤去により変化する河川環境等を踏まえ、下記の時期を対象として実施する。

- ダム撤去工事中
- ダム撤去後

(2) 予測方法

予測において、文献調査や現況調査の結果をもとに、環境の変化、環境への負荷を把握する。予測の手法は、類似事例の収集又は解析等による予測とするが、大気汚染・騒音・振動の予測結果については、数値解析等により予測する。

(3) 評価方法

現況調査及び予測の結果等を踏まえ、ダム撤去の実施による影響が、実行可能な範囲内で回避又は低減されているかどうかについての検討を行う。

2 予測及び評価方法

予測及び評価方法は、表 2 - 9 のとおり。

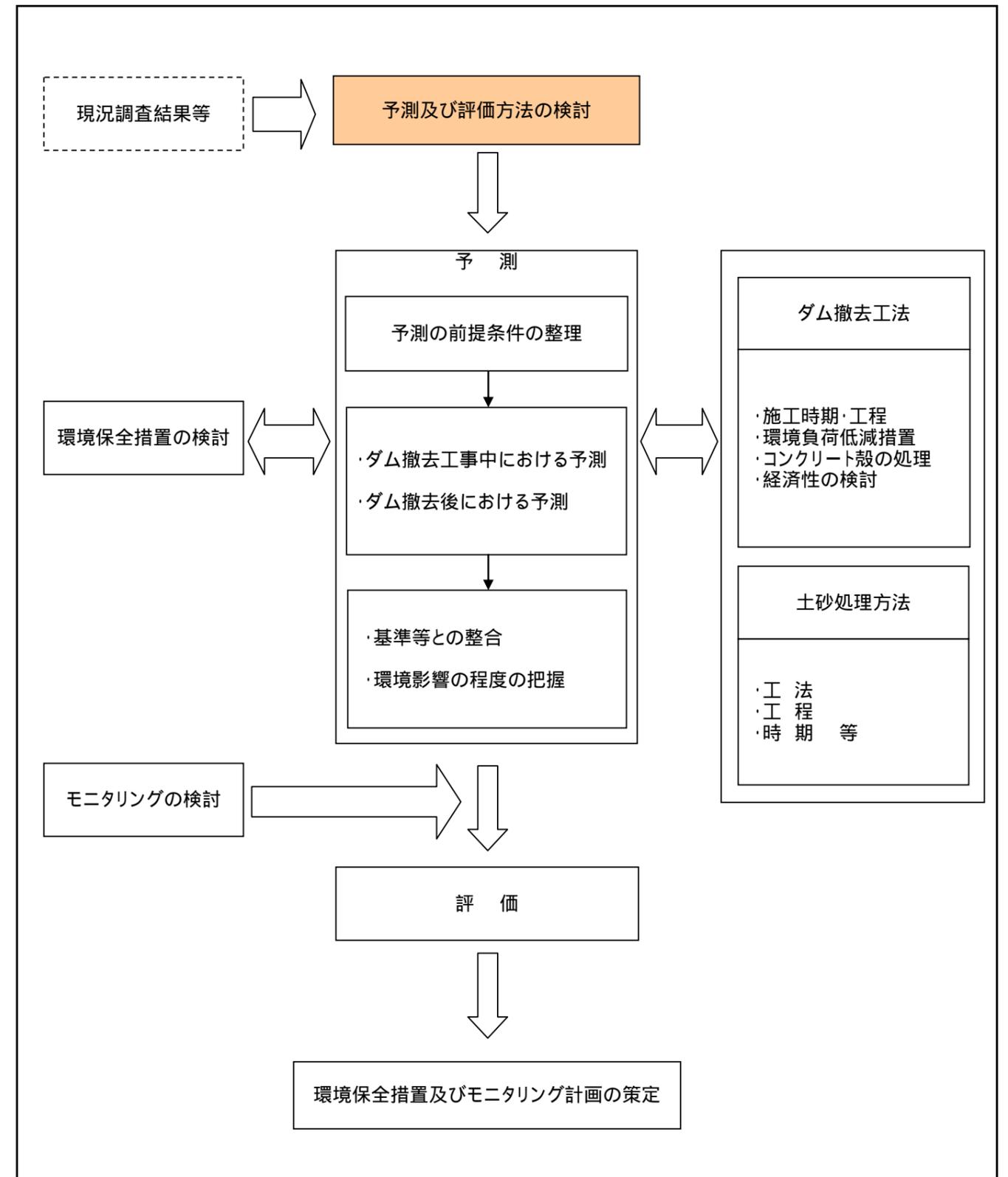


図 2 - 1 5 ダム撤去に係る環境調査及び予測・評価のフロー

表2-9 予測及び評価方法

No.	項目	予測内容	予測対象時期		予測地点・地域	予測方法	評価方法
			工事中	撤去後			
1	大気汚染	粉じんの発生量			荒瀬ダム周辺の集落において粉じんに係る影響を的確に把握できる地点	粉じんの発生及び拡散に係る既存データの事例を収集し、これらの引用又は解析により得られた式を用いて、季節別降下ばいじん量を計算することによる。	事業の実施による粉じんの影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
2	悪臭	悪臭の発生状況			百済来川合流点付近において悪臭に係る影響を的確に把握できる地点	悪臭と底質の状況の変化及び施工計画などを踏まえ、事例の引用又は解析による。	事業の実施による悪臭に係る影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
3	騒音	建設機械の稼働及び工事用車両の走行による騒音の発生状況			荒瀬ダム周辺の集落において騒音に係る影響を的確に把握できる地点	音の伝搬理論に基づく予測式等により計算することによる。	環境基準と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかについての検討による。 また、事業の実施による騒音の影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
		荒瀬ダムからの放流による低周波音の発生状況			荒瀬ダム周辺の集落において低周波音に係る影響を的確に把握できる地点	低周波音の状況の変化及び施工計画などを踏まえ、事例の引用又は解析による。	事業の実施による低周波音に係る影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
4	振動	建設機械の稼働及び工事用車両の走行による振動の発生状況			荒瀬ダム周辺の集落において振動に係る影響を的確に把握できる地点	振動の発生及び伝搬に係る既存データの事例を収集し、これらの引用又は解析により得られた式を用いて振動レベルを計算することによる。	規制基準と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかについての検討による。 また、事業の実施による振動の影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
5	水象	地下水位			ダム撤去に伴う地下水位に係る影響を的確に把握できる地点	地下水位の現地調査結果などを踏まえ、事例の引用又は解析による。	事業の実施による地下水位に係る影響については、関係者による協議などを踏まえて対応を検討していく。
6	水質	水質の状況			ダム撤去に伴う水質に係る影響を的確に把握できる地点	・pHについては、コンクリートの破砕について勘案し、事例の引用又は解析による。 ・平水時及び出水時における土砂による水の濁りについては、事例の引用又は解析等による。	環境基準と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかについての検討による。 また、事業の実施による水質に係る影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
						・土砂による水の濁りについては、事例の引用又は解析等による。 ・その他の項目（BOD、TN、TP、水温、DO）について、瀬戸石ダム上流における水質の状況を踏まえ、事例の引用又は解析などによる。	
7	底質	底質の状況			ダム撤去に伴う底質に係る影響を的確に把握できる地点	荒瀬ダム湛水区域内の堆積土砂の管理方法及び瀬戸石ダム上流の底質の状況を踏まえ、事例の引用又は解析による。	土壌汚染基準と調査及び予測の結果との間に整合が図られているかどうかについての検討による。 また、事業の実施による底質に係る影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
8	動物	動物の重要な種への影響			ダム撤去に伴う重要な種及び注目すべき生息地に係る影響を受けるおそれがあると認められる地域	動物の重要な種及び注目すべき生息地に関する生息環境の状況を踏まえ、分布又は生息環境の改変の程度について、事例の引用又は解析による。	事業の実施による重要な種及び注目すべき生息地に係る影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
9	植物	植物の重要な種への影響				植物の重要な種及び群落の分布状況等を踏まえ、重要な種及び群落の改変の程度について、事例の引用又は解析による。	
10	生態系	地域を特徴づける生態系に関する上位性、典型性、特殊性、移動性の観点における注目種又は生物群集及びその生息・生育環境への影響			ダム撤去に伴う注目種又は生物群集に係る影響を受けるおそれがあると認められる地域	・地域を特徴づける生態系に関し、上位性、典型性、特殊性、移動性の観点から注目される動植物の種又は生物群集の生息・生育環境の改変の程度を踏まえた事例の引用又は解析による。 なお、注目種又は生物群集の生息・生育環境の改変の程度については、河川形態（早瀬・平瀬・淵等）及び河床材料の予測結果、地域の自然の特性（河川による侵食・運搬・堆積等）をもとに把握する。	事業の実施による地域を特徴づける生態系に係る影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
11	景観	主要な眺望景観の状況			ダム撤去に伴う主要な眺望景観に係る影響を受けるおそれがあると認められる地域	主要な眺望景観の変化について、フォトモンタージュの作成による。	事業の実施による主要な眺望景観及び地域を特徴づける景観に係る影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。
		地域を特徴づける景観の状況			ダム撤去に伴う地域を特徴づける景観に係る影響を受けるおそれがあると認められる地域	生態系等の予測結果等の引用または解析によって、地域を特徴づける景観への影響を総合的に予測する。	
12	廃棄物	廃棄物の種類及び量			対象事業実施区域	施工計画をもとに、工事の実施に伴う建設副産物の種類毎の発生の状況を把握することによる。	事業の実施による建設副産物の影響が実行可能な範囲内で回避され、又は低減されているかについての検討による。

環境調査関係用語

1. 臭気指数

悪臭防止法において、気体又は水に係る悪臭の程度に関する値として定められたもの。人間の嗅覚でその臭気を感じることができなくなるまで、気体又は水の希釈をした場合におけるその希釈の倍数を基礎として算定される。

2. 臭気強度

官能試験法による臭気の数量化方法の一つであり、日本では悪臭防止法の制定時から、6段階臭気強度表示法が広く使われている。通常 10 秒ごとに 4~5 名の測定者が次の表に従って 5~30 分程度判定し、臭気強度別の出現頻度等を調べる。

臭気強度	内容
0	無臭
1	やっと感知できるにおい(検知閾値濃度)
2	何のにおいであるか判る弱いにおい(認知閾値濃度)
3	楽に感知できるにおい
4	強いにおい
5	強烈なにおい

3. 等価騒音レベル

騒音レベルが時間とともに変化する場合、測定時間内でこれと等しい平均二乗音圧を与える連続定常音の騒音レベルのこと。ある測定時間内で観測されたすべての測定値のパワー平均値と考えて良い。 L_{eq} と表記する。一般に騒音レベルは補正回路の A 特性を通したものが用いられ、これを明記したいときは L_{Aeq} と表記する。

4. 低周波音圧レベル

音圧レベルとは、次式で表されるとおり、音圧の実効値 p の二乗を基準音圧 p_0 ($=2 \times 10^{-5}$ Pa) の二乗で除した値の常用対数の 10 倍である。単位はデシベル(dB)。低周波音の場合は、低周波音領域の平坦特性(聴覚補正を加えず物理量そのまま測定値)の周波数レスポンス(応答の周波数特性)を用いた音圧レベルである。

$$p_0 = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right)$$

L_p : 音圧レベル (dB)

P : 音圧の実効値 (Pa)

P_0 : 基準音圧 2×10^{-5} (Pa)

5. dB (デシベル)

音響工学、振動規制等で用いられる単位で、ある一定値を基準にしたレベル量である。一定値を A_0 、測定値を A としたとき、次の式で表される。

$$dB = 10 \log \frac{A}{A_0}$$

6. Hz (ヘルツ)

1 秒間に繰り返される波の数である周波数を表すのに用いる単位のこと。

7. 降下ばいじん量

空気中に排出された粒子状物質は、その大きさによって長い間空気中に滞留する粒子と、短時間で地表に降ってくる粒子の 2 種類がある。短時間で地表に降ってくる粒子は降下ばいじんと呼ばれ粒子の直径が数十 μm 以上の粒子は、比較的短時間で地表に戻る。不溶解性物質と溶解性物質に分かれる。

8. pH (水素イオン濃度)

溶液中の水素イオンの濃度をいう。pH=7 で中性、pH<7 で酸性、pH>7 でアルカリ性を示す。

9. SS(浮遊粒子状物質)

水中に浮遊している物質のこと。測定方法は一定量の水を濾紙でこし、乾燥してその重量を測る。数値 (mg/L) が大きいほど濁りの度合いが大きいことを示す。

10. 濁度

水の濁りの程度を表すもの。比較用の標準液を使って肉眼により求める方法と光の透過率や散乱の度合いを計測して求める方法がある。

11. BOD(生物化学的酸素要求量)

Biochemical Oxygen Demand の略。溶存酸素の存在下で、水中の有機物質などが生物化学的に変化・分解される際に消費される酸素量のこと、数値が大きくなるほど汚濁していることを示す。河川の水質汚濁の一般指標として用いられる。これは、BOD が自然界での酸素要求量が高い有機物質の指標となる点で汚濁の状況を明確に表していると考えられることによる。

12. COD(化学的酸素要求量)

Chemical Oxygen Demand の略。水中の有機物質などが過マンガン酸カリウムによって化学的に酸化・分解される際に消費される酸素量のこと、数値が大きくなるほど汚濁していることを示す。湖沼や海域の水質汚濁の一般指標として用いられる。これは、湖沼においては

プランクトン等の呼吸作用の影響を受け、海域では塩分の影響を受けることから、BOD を測定することが難しく、むしろ、COD のほうが汚濁の状況を明確に表していると考えられることによる。

13. TN(全窒素)

無機態窒素と有機態窒素の合計量のこと。有機態窒素は生物体の構成要素のタンパク質に主として含まれるものであり、生物体自身又は排泄物中に含まれる。水の富栄養化の程度を表す指標の一つである。

14. TP(全リン)

全リンは有機体燐(水質の健康項目でいうところの有機燐ではなく、有機態の燐の総量を指す。)と無機燐の合計量のこと。窒素と同様に、有機化することにより生物体として水と異なる挙動を示すこととなる。水の富栄養化の程度を表す指標の一つである。

15. DO(溶存酸素)

水中に溶けている酸素を示す。溶存酸素量は水温、気圧、塩分等に左右され、汚染度の高い水中では、消費される酸素の量が多いため少なくなる。きれいな水ほど酸素は多く含まれ、水温が急激に上昇したり、藻類が著しく繁殖するときには過飽和となる。これが不足すると、魚介類の生存を脅かすほか、水が嫌気性となって硫化水素やメタン等が発生し、悪臭の原因となる。

16. COD_{sed}

底質中の有機物含量の指標の一つである。酸化剤で化学的に酸化したときに消費される酸素量を表す。数値が大きいほど底質中の有機物質の量が多いことを示す。

17. 強熱減量

物質中の揮発性分のおおよその量をみるために強熱操作(600±25、30分間)を行ったときの強熱残留物質量と強熱操作前の重量との比である。強熱減量は、強熱操作によって揮発・分解・酸化して失われる物質、主に揮発性無機物及び有機物質の指標として用いられる。

18. シアン化合物

硫黄鉱床などから産出される。光電池、整流器、複写機感光体などの電気材料、有機合成化学の触媒、色ガラス、顔料など、各種部門に広く用途がある。金属セレンは毒性は少ないが、化合物には猛毒のものが多く、粘膜に刺激を与え、胃腸障害、肺炎などの症状を起こし、全身いれんから死に至ることがある。セレンを含有する工場排水などによる水源の汚染を考慮して、平成5年(1993)12月1日から水質基準に追加された。

19. アルキル水銀

アルキル水銀は有機水銀の一つであり、神経を侵す。「水俣病」の原因物質である。食物連鎖により濃縮されるので危険なものである。通常の浄化処理では除去分解は困難である。主な発生源は、化学工場、乾電池製造業などである。基準値は、「検出されないこと」と定められている。

20. ポリ塩化ビフェニル

日本では昭和29年から生産され、耐熱性、電気絶縁性に優れた化学物質としてトランス油、コンデンサーなどの電気絶縁油、熱媒体、ノーカーボン複写紙などに用いられた。熱媒体PCBが食用油に混入して皮膚障害、肝障害を起こした油症事件が発生(昭和43年)したことから、昭和47年に使用・生産とも禁止された。難分解性で、水生生物体内での濃縮性が高いことから、環境基準(水質)、排水基準、廃棄物法、化審法(化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律)のいずれにおいても最も厳しい規制が課されている。

21. ホウ素

黒色のかたい固体で、通常ほう砂やほう酸の形で使用されている。主な用途としては、金属精錬時の脱酸剤、中性子吸収剤、防腐消毒剤、ガラス、陶磁器、皮なめし等広く使用されている。ホウ素による中毒症状は、胃腸障害、皮膚紅疹、抑うつ病を伴う中枢神経症等が一般にみられる。平成11年2月に、要監視項目から健康項目へ移行された。基準値は、「1mg/L以下」と定められている。海中には、「4.5mg/L程度」含まれている。

22. フッ素

水中のフッ素は、主として地質や工場排水の混入などに起因する。自然界に広く分布しているホタル石はフッ化カリウムが主成分であるため、日本でも特に温泉地帯の地下水や河川水に多く含まれることがある。

23. 六価クロム

6価の形で存在しているクロムのこと。水に溶けてクロム酸および重クロム酸を生成する。メッキ廃水に多量に含まれる。6価クロム塩を多量に摂取した場合、嘔吐、下痢、尿毒症などを引き起こす。致死量は成人の場合K₂CrO₇で0.1~1gである。

24. ヒ素

自然界では銅、鉄、水銀、鉛、ニッケルなどの鉱物と共存し自然水中に溶出するほか、鉱山排水や工場排水、ヒ酸石灰やヒ酸鉛などの農薬の混入によっても水中に含まれることがある。可溶性無機ヒ素化合物を摂取すると急速に吸収され、肝臓、腎臓、消化管などに強く作用する。

25. セレン

硫黄鉱床などから産出される。光電池、整流器、複写機感光体などの電気材料、有機合成化学の触媒、色ガラス、顔料など、各種部門に広く用途がある。金属セレンは毒性は少ないが、化合物には猛毒のものが多く、粘膜に刺激を与え、胃腸障害、肺炎などの症状を起こし、全身けいれんから死に至ることがある。セレンを含有する工場排水などによる水源の汚染を考慮して、平成5年(1993)12月1日から水質基準に追加された。

26. カドミウム

自然界にごく微量であるが亜鉛とともに広く分布しており、地表水、地下水中に亜鉛含量の1%以下の割合で存在しているといわれる。富山県の神通川流域に多発したイタイイタイ病は、鉱山排水中のカドミウムが主な原因とされ、昭和43年(1968)5月8日に公害病に認定された。慢性中毒では肺気腫、腎障害、骨変化、タンパク尿の症状がみられる。カドミウムの用途は充電式電池、露出計、ビニル安定剤のステアリン酸カドミウムなどと広い。

27. 水銀

常温で唯一液体の金属元素である。人体に取り込まれると、神経系を冒し、手足のふるえを起こしたり、言語障害、食欲不振、視力・聴力の減退をもたらす。

28. 鉛

軟らかく加工しやすい金属なので、昔から水道管として使用されてきた。近年は水道メータの前後など一部に限られている。かつては鉛の表面に酸化被膜ができ、鉛は溶けにくいといわれたが、最近その溶出が問題視され、水道事業体ではステンレス管などに切り替える傾向にある。鉛は神経系の障害や、貧血、頭痛、食欲不振、鉛疝痛などの中毒症状を呈することが知られている。

29. シマジン

トリアジン系の除草剤で水和剤、粉剤がある。水稻畑苗代、ジャガイモなどの栽培初期(播種後、植付け後)に、雑草発生を防ぐために散布されるほか、ゴルフ場の芝生にも使用される。土壌中の移行性は小さいが、水はけのよいところでは河川水や地下水を汚染するため、公共水域でのシマジンの検出頻度は高い。ゴルフ場使用農薬に係る暫定水質目標(1990)が定められたが、その後水質基準に加えられた。

30. チラウム

土壌処理用のジチオカーバメート系殺菌剤で、水和剤、粉剤がある。リンゴ畑での黒星病、黒点病などの病害の防除に使われる。また、トマト、キュウリ、その他の作物の病害予防を目的とした播種前の種子消毒に用いられる。ゴルフ場をはじめとする芝生にも葉枯病、ブラウンパッチの防除を目的に使用されるため、ゴルフ場使用農薬に係る暫定水質目標(1990)で

も同じ基準値が定められたが、その後水質基準に加えられた。

31. チオベンカルブ

イネに対する薬害の少ないチオカーバメート系の除草剤で、水田のノビエなどの雑草に効果がある。田植え直後の湛水した状態で本剤を散布する。このため、田植時期には河川水から検出されることが多い。国内のメーカーが開発したため世界的な規制基準はなく、国内でも残留基準および飲料水の基準が定められていなかったが、平成5年(1993)12月1日より水質基準となった。

32. 繊毛虫類

原生生物界の一門。生活史の少なくとも一時期に繊毛又は繊毛器官を備え、大核と小核という形態的にも機能的にも異なる2種類の核を同一細胞内にもついわゆる二核性を示す。

33. 線虫類

体が前後に長円筒状または細長糸状で体節的区分が全くない雌雄異体の動物である。体長は0.2~10mm位であるが、一般的には0.5~1.5mmである。

34. 珪藻類

珪藻類は、2個の硬い珪酸の被殻から成る単細胞の藻類である。湖沼、河川、高層、湿原、鉱泉、温泉、汽水域、海洋に広く分布し、浮遊したり、付着して生活し、単独、あるいは様々な形態の群体を形成する。珪藻類は、生育環境によって種類が変化することが多く、このため古くから汚濁や栄養段階を示す指標生物として注目され、生物学的水質判定のための指標種や、判定方法が確立されている。

35. 群落

自然にできた植物の集団をいう。普通は多くの種類が集まり、互いに関係を保ちながら生活している。

36. 河畔林

河川の水際や河川沿いに存在する樹林をいう。一般に平野部の蛇行河川に沿った樹林帯を河畔林とよび、山間部の溪流沿いの樹林帯を溪畔林という。

37. 上位性

生態系を形成する生物群集において栄養段階の上位に位置する種を対象とする。該当する種は相対的に栄養段階の上位の種で、生態系のかく乱や環境変化などの影響を受けやすい種が対象となる。

38. 典型性

対象地域の生態系の中で生物間の相互作用や生態系の機能に重要な役割を担うような種・群集(例えば、植物では現存量や占有面積の大きい種、動物では個体数が多い種や個体重が大きい種、代表的なギルド に属する種など)、生物群集の多様性を特徴づける種や生態遷移を特徴づける種などが対象となる。また、環境の段階的構造にも着目し、選定する。

ギルド:同一の栄養段階に属し、ある共通の資源に依存して生活している複数の種または個体群。

39. 特殊性

小規模な湿地、洞窟、噴気口の周辺、石灰岩地域などの特殊な環境や、砂泥底海域に孤立した岩礁や貝殻礁などの対象地域において、占有面積が比較的小規模で周囲にはみられない環境に注目し、そこに生息する種・群集を選定する。該当する種・群集としては、特殊な環境要素や特異な場の存在に生息が強く規定される種・群集があげられる。

40. 移動性

複数の環境を移動し生息する種・群集を選定する。

41. デトリタス

生物の遺骸、破片、排泄物及びそれらの分解産物のこと。

42. 環境保全措置

調査、予測及び評価を行なう過程において事業者が環境影響を回避または低減するために検討する環境保全対策のこと。必要に応じて、損なわれる環境の有する価値を代償することや、当該環境影響に係る環境要素に関して国、県又は関係する市町村が実施する環境の保全に関する施策によって示されている基準又は目標の達成に努めることを目的とする。

43. モニタリング

事業の実施中あるいは実施後における環境変化を監視すること。

44. フォトモンタージュ

主要な眺望地点から撮影した写真に、対象事業の完成予想図を合成して景観の変化を予測する方法。合成には、コンピュータグラフィックス手法を応用することもできる。最も一般的に用いられている手法で、再現性は比較的高く適用範囲も広い。