

## 4. 堆砂



## 4. 堆砂

### 4.1 評価の進め方

#### 4.1.1 評価方針

天ヶ瀬ダムの堆砂状況及び経年的な整理により堆砂傾向を把握し、評価を行う。また、堆砂対策について整理する。

#### 4.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。評価のフローは図 4.1-1 に示すとおりである。

##### (1) 堆砂測量方法の整理

堆砂測量（深淺測量）の方法について、手法・測線（測量断面位置）・測量時期について整理する。

##### (2) 堆砂実績の整理

測量結果（堆砂状況調査報告書、深淺測量結果等）をもとに、堆砂状況について経年的に図表を整理する。また、縦断図を示し、堆砂形状を把握する。

##### (3) 堆砂傾向の評価

堆砂計画との比較から、堆砂の進行状況や堆積箇所等の傾向について評価を行う。

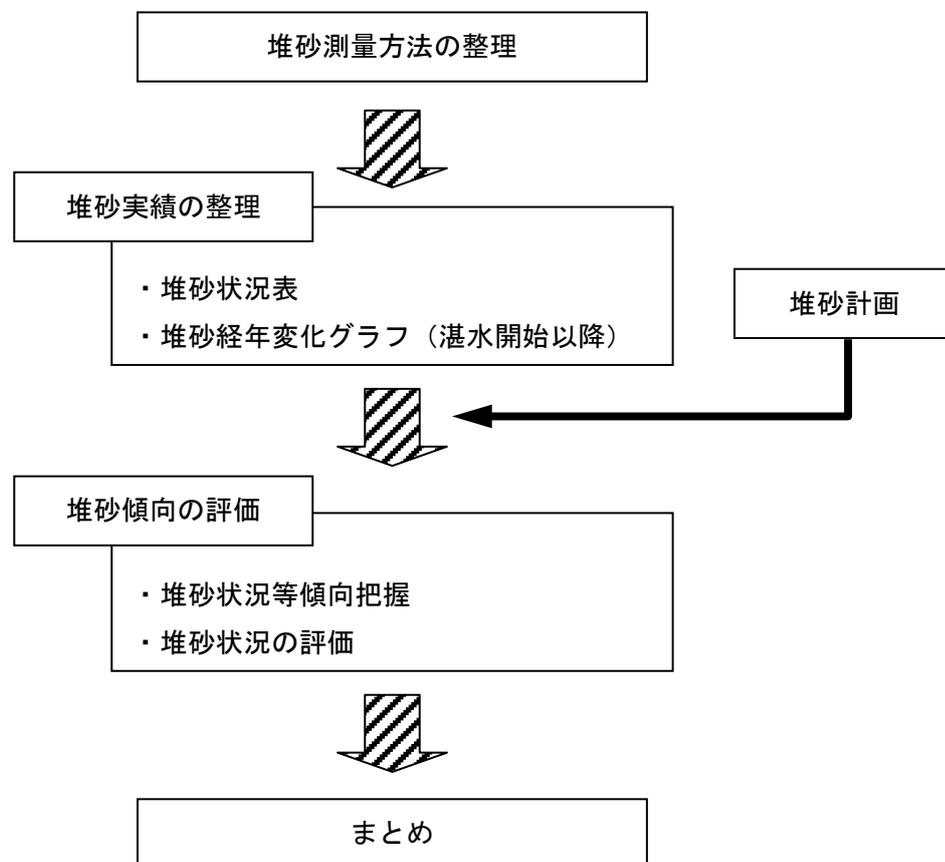


図 4.1-1 評価手順

#### 4.1.3 堆砂にかかわる天ヶ瀬ダムの特徴

天ヶ瀬ダムは淀川の本川である宇治川に位置する多目的ダムであり、その堆砂にかかる特徴は以下のとおりである。

- 天ヶ瀬ダム完成前に上流約 3km にあった旧大峰堰堤は天ヶ瀬ダム最低水位以下の部分が残されており、旧大峰堰堤より上流については、旧大峰堰堤の堆砂物の上に堆砂している。
- 旧大峰堰堤の上下流で堆砂物の内容がかなり異なっている。
- 近年は堆砂量の増加が小さくなっていたが、平成 24・25 年(2012・2013 年)洪水によって、堆砂量がそれぞれ 4%増加し、令和元年(2019 年)時点で計画堆砂量の 83%まで堆砂が進んでいる。
- 平成 28 年(2016 年)度からは有効容量内の堆砂を排除するため堆砂対策を実施し、掘削工等を実施しており、平成 28 年(2016 年)度～令和元年(2019 年)度の 4 年間で 8.9 万 m<sup>3</sup>の堆砂を除去している。
- 平成 27 年(2015 年)度、平成 30 年(2018 年)度、令和元年(2019 年)度の堆砂測量でマルチビーム測量によるメッシュ法での堆砂量の算定を行っている。
- ダム下流の宇治川の河道では、ダムに起因する土砂供給の遮断による河床低下や粗粒化、および生物環境への影響(平成 6 年(1994 年)度以降は主にカワヒバリガイ：特定外来生物)が天ヶ瀬ダムから宇治川 50k 付近までの間において優占している【第 6 章生物 (2) 生物相の変化の把握】等が指摘されている。

## 4.2 堆砂測量方法の整理

### 4.2.1 音響測深機による測量方法

堆砂測量は、天ヶ瀬ダムから縦断方向に約 200m、横軸方向に約 5m（音響測深機による場合）間隔で実施している。

横断測量は最大水深に応じて、以下の 3 つの測量に分かれる。

- ①最大水深  $H \leq 1\text{m}$  : レベル・標尺による直接測量
- ② $1\text{m} < \text{最大水深 } H \leq 3\text{m}$  : レベル・標尺による直接測量および音響測深機による測量
- ③最大水深  $H > 3\text{m}$  : 音響測深機による測量

なお、堆砂量は堆砂測量から得られる横断図を基に、平均断面法を用いて算出している。

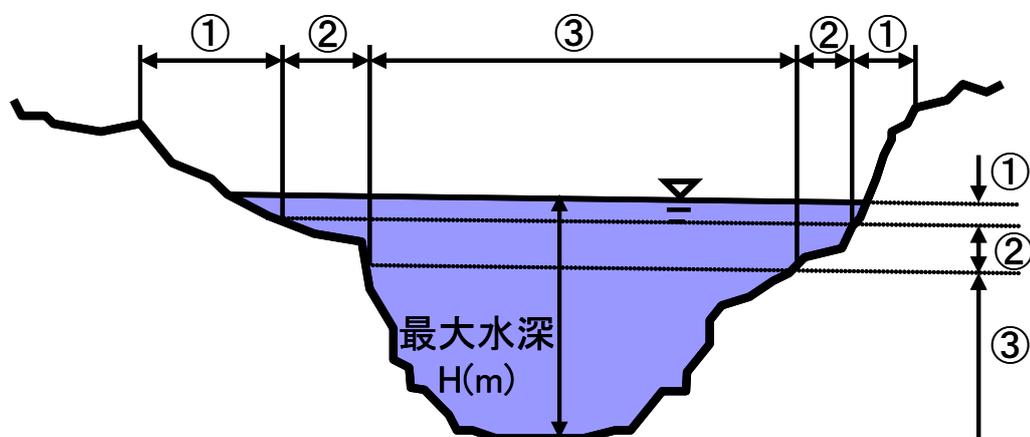


図 4.2-1 堆砂測量概要図



図 4.2-2 深浅測量作業状況

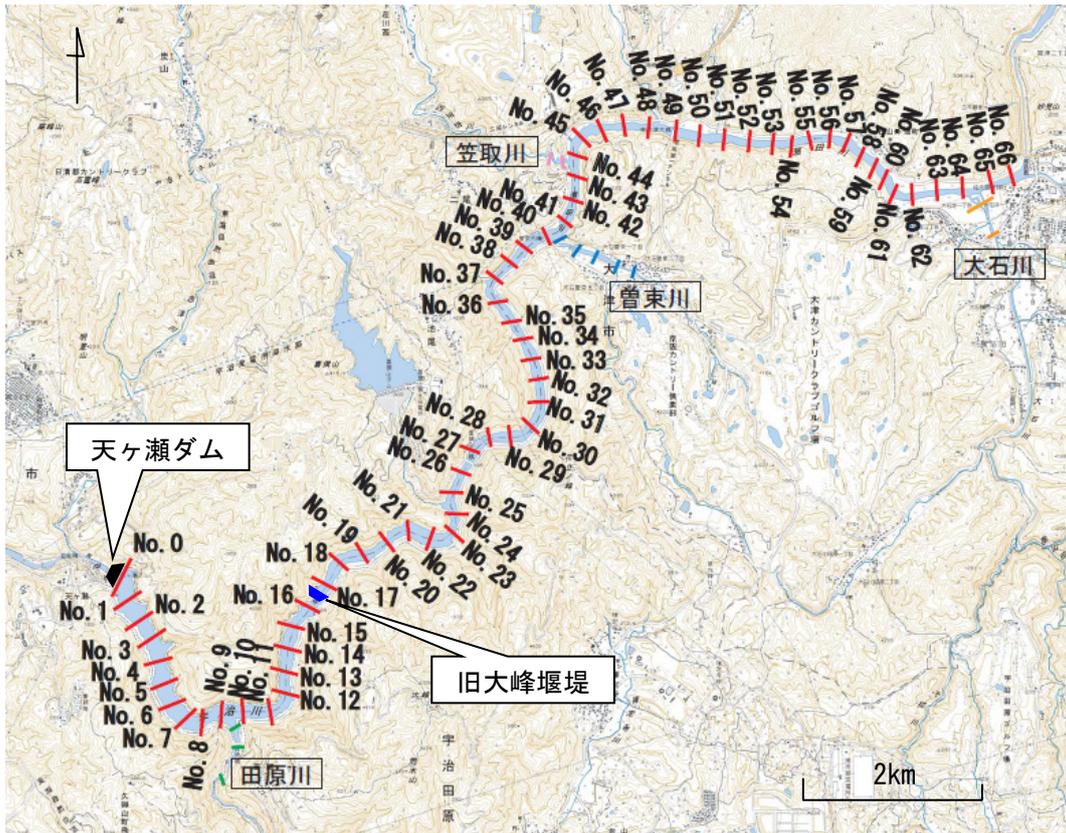


図 4.2-3 音響測深機による測線位置図

#### 4.2.2 マルチビーム測深機による測量方法

平成 27 年(2015 年)度、平成 30 年(2018 年)度及び令和元年度は、マルチビーム測深機による測量を行っている。マルチビーム測深機は、音響ビームを扇状に発射及び受信しながら面的に測深を行う手法である。

なお、堆砂量はマルチビーム測量により得られる三次元測量データを基とし、1m 四方のメッシュ標高を算出し堆砂量を求めるメッシュ法の他に、前述の平均断面法でも算出を行っている。

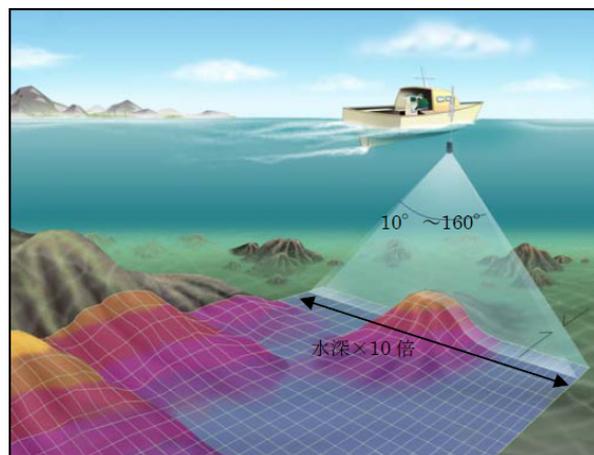


図 4.2-4 ナローマルチビーム測深概念図

出典：資料 4-2

## 1) マルチビーム測深の概要

マルチビーム測深の概要は以下のとおりである。

- ・ 測量データはオリジナルで 1m メッシュに 1 点以上取得し、1m メッシュデータを作成
- ・ 計測は観測幅の 20%以上を重複
- ・ スワッス幅はテストランを実施して比較し、最適値を 90%として決定
- ・ 測位方法は VRS-RTK 方式を使用
  - 携帯電話通信網を利用して固定局情報をリアルタイムにデータ送信するサービス
  - 調査船上に設置した GNSS 測量機が取得するデータと配信されてくるデータを用い、即時演算することで、リアルタイムで調査船の位置を求める。
- ・ 水中音速度による音速度データは音速度計により取得(1 回/日)

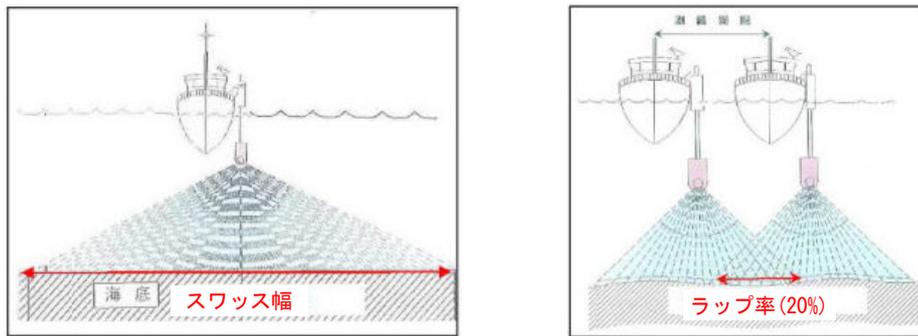


図 4.2-5 スワッス幅とラップ率の概念図

出典：資料 4-2

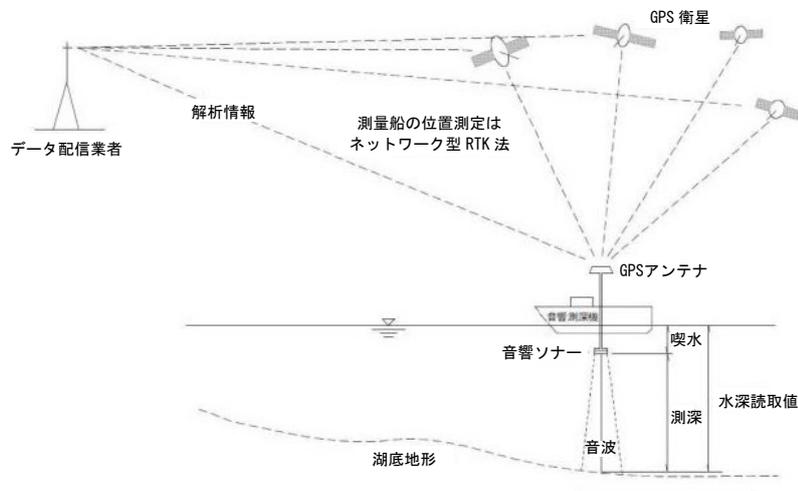


図 4.2-6 深浅測量作業構成図（測位方法）



図 4.2-7 観測状況(左：測深作業、右：水中音速度計測)

出典：資料 4-2

## 2) 精度検証

- ・ナローマルチビーム計測時は、1日1回バーチェックを実施し、バー深度による絶対水深との比較を行い、喫水補正・音速補正を実施
- ・任意の区域を八の字走行観測することによりGNSSとソナーヘッド等の位置方位角度を確認するイニシャライズを作業前1日1回実施
- ・検証による較差の許容値は「河川定期縦横断測量業務実施要領・同解説、平成9年(1997年)、建設省河川局」に記載される横断測量の精度「湖、ダム」を使用
- ・許容値が制限を超える場合、再度解析を実施し、再検証を実施  
(制限)湖、ダム：±(10+h/100)cm、h:深さ(cm)

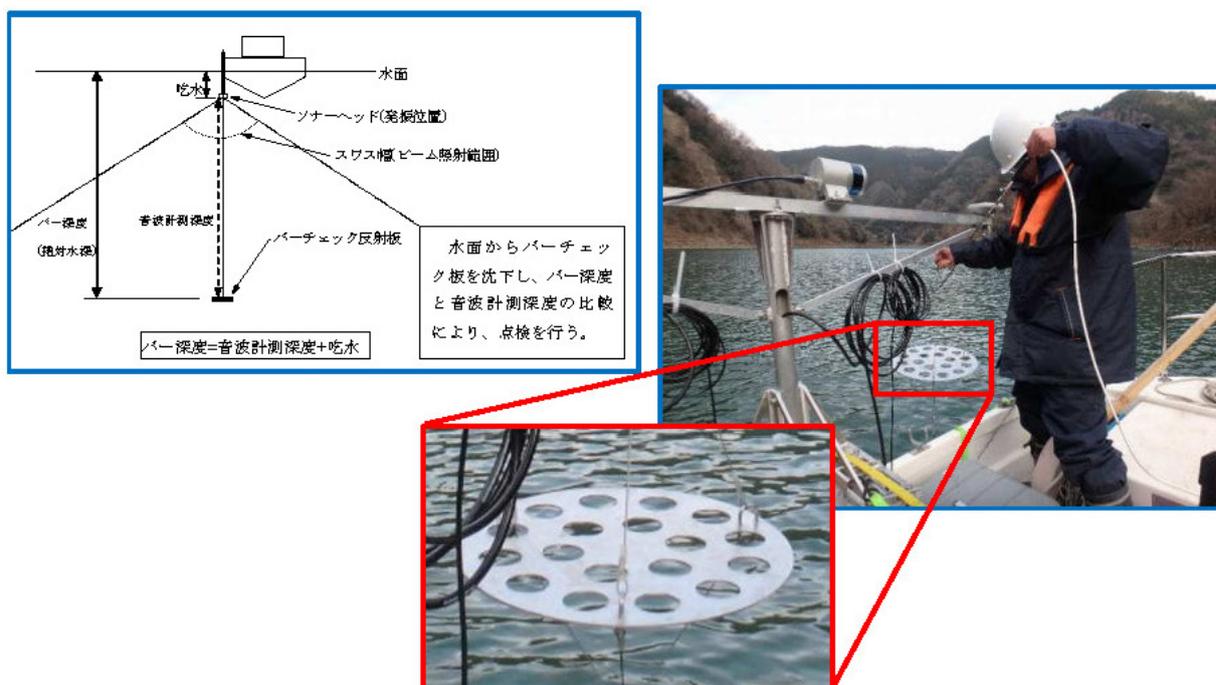


図 4.2-8 バーチェックの状況

出典：資料 4-2

### 4.3 土砂流入等の状況

#### 4.3.1 砂防堰堤の設置状況

明治以前から淀川流域では、山地のいたるところで人為的に伐採が繰り返され、山腹が荒廃した状態であった。多くの土砂が流域から流出するようになり、下流の淀川では流出した土砂が河床に堆積し、河川の疎通能力を阻害することにより河川の氾濫被害を拡大させることとなった。

明治11年(1878年)から淀川修築工事の一環として、瀬田川、木津川の上流域において、淀川下流への土砂流入を防止するために山腹工（表面侵食や表層崩壊の防止又は軽減が目的）などを施工する直轄砂防事業が実施され始めた。昭和20年代後半には、コンクリート技術を用いた砂防堰堤が施工されるようになった。

明治11年(1878年)から続けられてきた山腹工は、瀬田川水系では平成19年(2007年)度に概成した。また、瀬田川水系直轄砂防事業は平成25年(2013年)度で完了し、平成26年(2014年)度からは滋賀県に移管し、滋賀県が施設の維持管理をおこなっている。

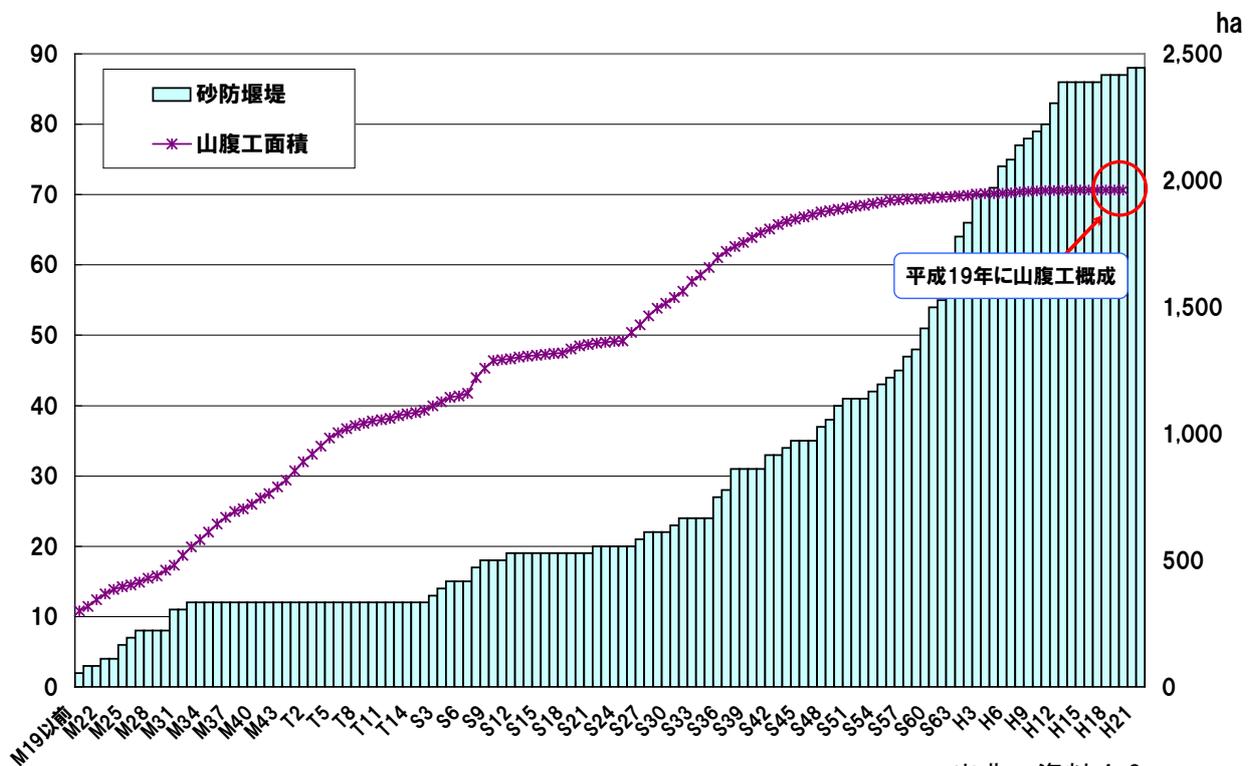


図 4.3-1 瀬田川水系砂防の整備情報

出典：資料 4-3

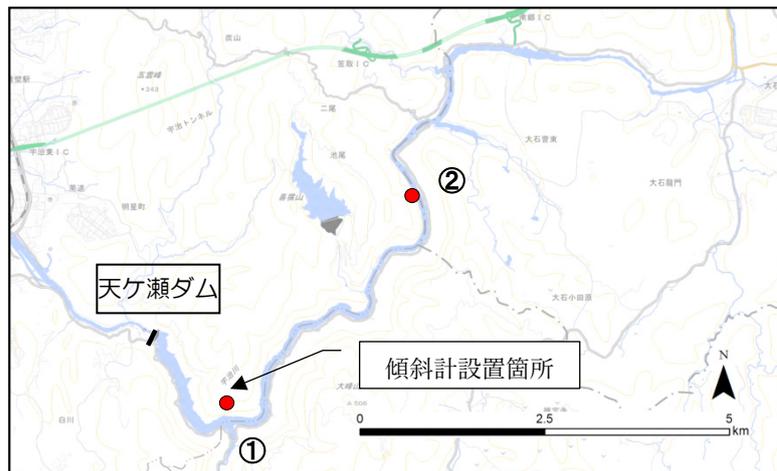
表 4.3-1 滋賀県に移管した砂防施設

種別	数量
堰堤工	53基
溪流保全工	4,653m
谷止工	17基
床固工	12基

### 4.3.2 法面崩壊等の発生状況

天ヶ瀬ダムの流域で進められてきた山腹工は平成19年(2007年)に概成している。平成26年(2014年)度以前には面崩落が発生し(図4.3-2①参照)、平成29年(2017年)には、谷地形で浸食が発生している(図4.3-2②参照)。平成26年(2014年)以前に崩落した①には、傾斜計を設置し状態監視している。これまで特に変状は確認されていないが、引き続き監視を継続する(図4.3-3参照)。

なお、至近5ヵ年(平成27年(2015年)～令和元年(2019年))に新たに発生した湖岸の変状は、水位変動による局所的崩落のみで、より大きなものは確認されていない。



【斜面崩壊発生箇所】



平成27年10月時点



令和2年10月時点

① 平成26年以前の崩落箇所(傾斜計設置)



平成29年7月時点



令和2年8月時点

② 谷地形の浸食箇所 天ヶ瀬ダム上流右岸6.8km付近

図4.3-2 天ヶ瀬ダム貯水池周辺の崩壊発生状況

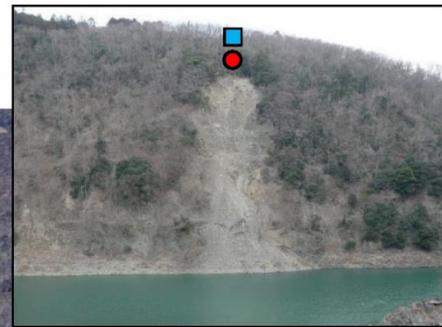
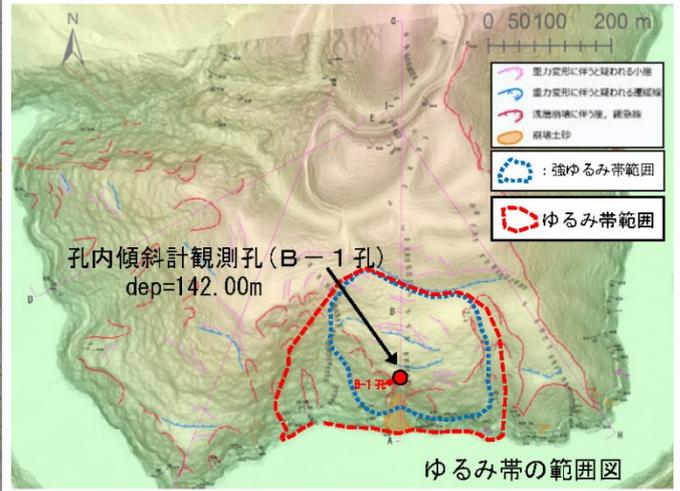
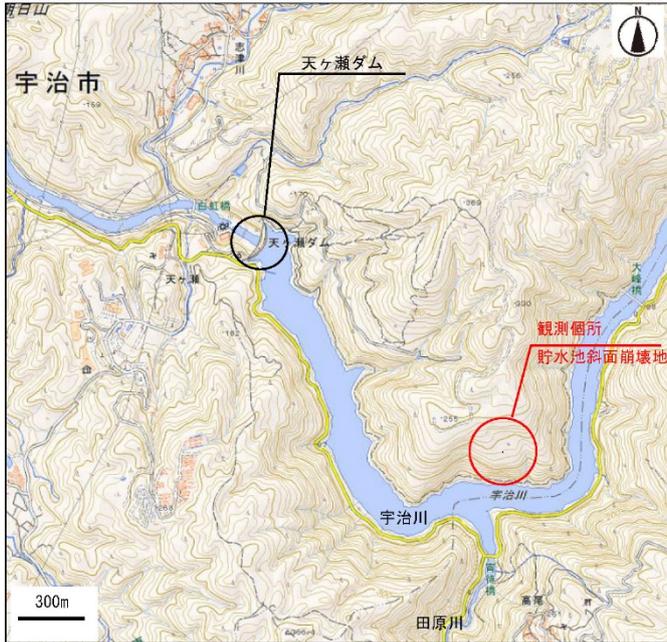


図 4.3-3 法面崩落個所でのモニタリングの状況

#### 4.4 堆砂実績の整理

天ヶ瀬ダムサイト地点より 3.3km 上流には、大正 13 年（1924 年）に志津川発電所に導水するために建設された大峰堰堤があり、天ヶ瀬ダムが建設される際に放流ゲートを撤去し、堤体は天ヶ瀬ダム貯水池（鳳凰湖）に水没している。

表 4.4-1 に示すように令和元年度（2019 年度）までの総堆砂量は 499 万 m<sup>3</sup> であり、堆砂容量（600 万 m<sup>3</sup>）の 83% を占めており、有効貯水容量内に 104 万 m<sup>3</sup> 堆積している。

なお、堆砂容量（計画堆砂量）は、計画比堆砂量 170m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年、天ヶ瀬ダム流域面積 352km<sup>2</sup>、計画堆砂年 100 年として 600 万 m<sup>3</sup> としている。

昭和 50 年代前半までは、各年の堆砂量に大きな変動があったが、昭和 50 年代後半からは大きな変動は見られなくなった。特に、平成元年あたりから各年の堆砂量が少なくなっている。これは、山腹工や砂防堰堤の設置などの瀬田川水系砂防事業の進捗により、流出土砂が減少している効果が影響していると考えられる。

平成 27 年（2015 年）から令和元年（2019 年）の有効容量内堆砂量は堆砂対策や自然移動により、約 11 万 m<sup>3</sup> 減少し、堆砂容量内堆砂量は約 27 万 m<sup>3</sup> 増加している。5 年間の総堆砂量は 15.7 万 m<sup>3</sup> であり、年平均堆砂量は 3.1 万 m<sup>3</sup>/年となっており、堆砂速度は低下している。ただし、平成 28 年（2016 年）以降、天ヶ瀬ダムでは堆砂対策を実施しており、平成 28 年（2016 年）～令和元年（2019 年）の 4 ケ年で 8.9 万 m<sup>3</sup> の土砂を除去しており、土砂除去を実施していなかった場合の堆砂量は 24.6 万 m<sup>3</sup>、年平均堆砂量は 4.9 万 m<sup>3</sup>/年であったと推測される。

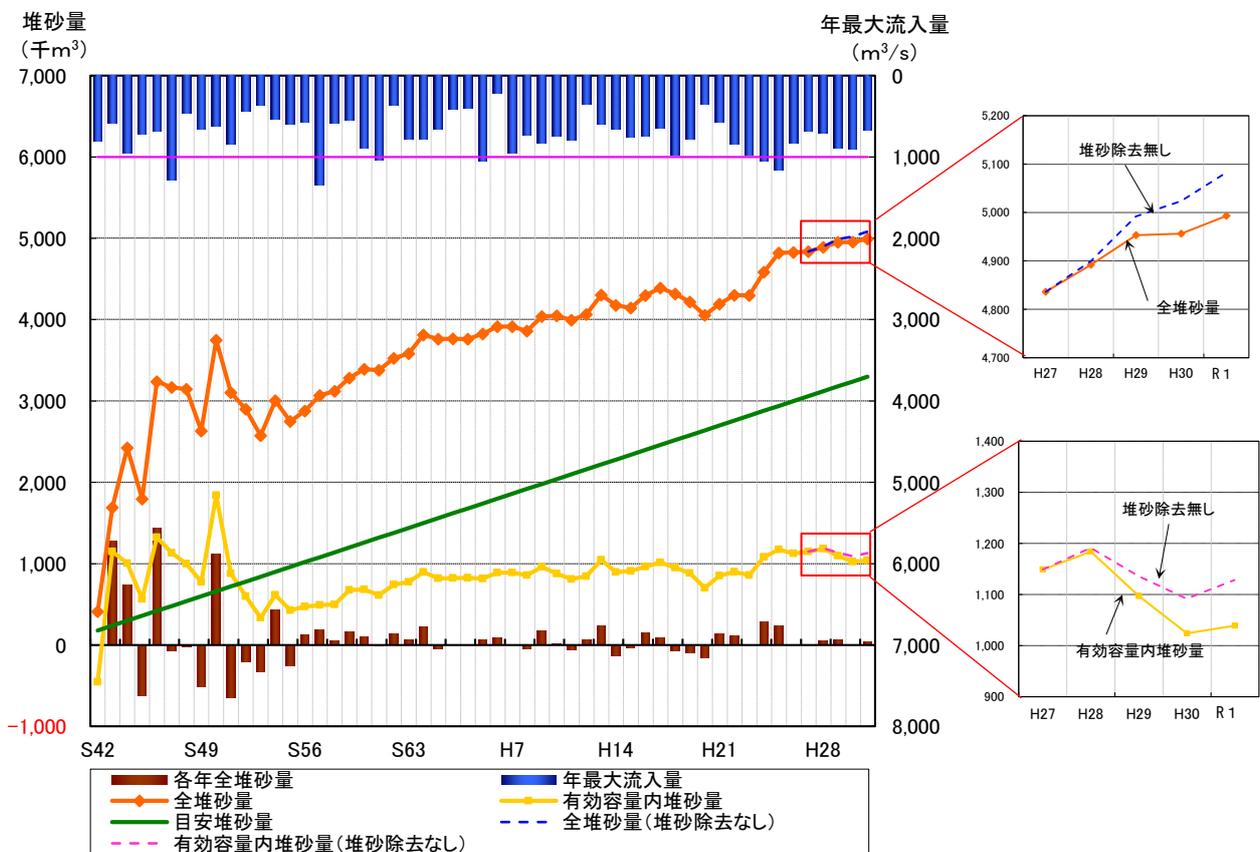


図 4.4-1 堆砂量の経年変化

表 4.4-1 堆砂状況

流域面積 (km <sup>2</sup> )			352		計画堆砂年(年)		100	
総貯水量当初 (千m <sup>3</sup> )			26,280		計画堆砂量 (千m <sup>3</sup> )		6,000	
有効貯水容量 (千m <sup>3</sup> )			20,000		計画比堆砂量 (m <sup>3</sup> /年km <sup>2</sup> )		171	
年度	調査年月	経過年数	現在	現在	有効容量内	堆砂容量	全堆砂率	堆砂率
			総貯水量 (千m <sup>3</sup> ) ①	総堆砂量 (千m <sup>3</sup> ) ②	堆砂量 (千m <sup>3</sup> ) ③	(千m <sup>3</sup> ) ④	(%) ⑤	(%) ⑥
昭和42年度	昭和43.3	3.6	25,867	413	-454	867	2%	7%
昭和43年度	昭和44.3	4.6	24,588	1,692	1,150	542	6%	28%
昭和44年度	昭和45.3	5.6	23,854	2,426	1,006	1,420	9%	40%
昭和45年度	昭和46.3	6.6	24,482	1,798	564	1,234	7%	30%
昭和46年度	昭和46.12	7.2	23,041	3,239	1,323	1,916	12%	54%
昭和47年度	昭和48.3	8.6	23,110	3,170	1,132	2,038	12%	53%
昭和48年度	昭和49.1	9.3	23,133	3,147	999	2,148	12%	52%
昭和49年度	昭和50.2	10.5	23,648	2,632	775	1,857	10%	44%
昭和50年度	昭和51.1	11.4	22,530	3,750	1,842	1,908	14%	63%
昭和51年度	昭和52.1	12.4	23,176	3,104	881	2,223	12%	52%
昭和52年度	昭和52.12	13.3	23,380	2,900	600	2,350	11%	48%
昭和53年度	昭和54.1	14.2	23,705	2,575	336	2,289	10%	43%
昭和54年度	昭和55.1	15.4	23,274	3,006	615	2,391	11%	50%
昭和55年度	昭和56.2	16.4	23,528	2,752	427	2,325	10%	46%
昭和56年度	昭和57.1	17.3	23,402	2,878	472	2,407	11%	48%
昭和57年度	昭和58.1	18.3	23,211	3,069	492	2,577	12%	51%
昭和58年度	昭和59.2	19.3	23,159	3,121	497	2,624	12%	52%
昭和59年度	昭和60.2	20.5	22,995	3,285	676	2,609	13%	55%
昭和60年度	昭和61.2	21.5	22,888	3,392	684	2,708	13%	57%
昭和61年度	昭和62.3	22.6	22,900	3,380	614	2,766	13%	56%
昭和62年度	昭和63.2	23.5	22,755	3,525	745	2,780	13%	59%
昭和63年度	平成 1.2	24.5	22,695	3,585	777	2,808	14%	60%
平成 1年度	平成 2.1	25.3	22,468	3,812	896	2,916	15%	64%
平成 2年度	平成 3.3	26.6	22,518	3,762	820	2,942	14%	63%
平成 3年度	平成 4.1	27.4	22,514	3,766	824	2,942	14%	63%
平成 4年度	平成 5.1	28.4	22,518	3,762	828	2,934	14%	63%
平成 5年度	平成 5.12	29.3	22,453	3,827	816	3,011	15%	64%
平成 6年度	平成 6.12	30.3	22,365	3,915	890	3,025	15%	65%
平成 7年度	平成 7.12	31.3	22,366	3,914	889	3,025	15%	65%
平成 8年度	平成 8.12	32.3	22,418	3,862	860	3,002	15%	64%
平成 9年度	平成10.3	33.6	22,240	4,040	960	3,079	15%	67%
平成10年度	平成11.1	34.4	22,230	4,050	879	3,171	15%	68%
平成11年度	平成12.1	35.4	22,285	3,995	810	3,185	15%	67%
平成12年度	平成13.2	36.5	22,215	4,065	845	3,220	15%	68%
平成13年度	平成14.3	37.6	21,974	4,306	1,048	3,258	16%	72%
平成14年度	平成15.2	38.5	22,103	4,177	896	3,281	16%	70%
平成15年度	平成16.3	39.6	22,136	4,144	911	3,233	16%	69%
平成16年度	平成17.3	40.6	22,001	4,297	963	3,316	16%	71%
平成17年度	平成18.2	41.5	21,890	4,390	1,014	3,376	17%	73%
平成18年度	平成19.2	42.5	21,964	4,316	951	3,365	16%	72%
平成19年度	平成20.2	43.5	22,061	4,219	883	3,336	16%	70%
平成20年度	平成21.2	44.5	22,224	4,056	702	3,355	15%	68%
平成21年度	平成22.1	45.4	22,087	4,193	853	3,340	16%	70%
平成22年度	平成22.12	46.3	21,978	4,302	901	3,401	16%	72%
平成23年度	平成24.1	47.4	21,982	4,298	860	3,438	16%	72%
平成24年度	平成25.2	48.5	21,696	4,584	1,083	3,501	17%	76%
平成25年度	平成26.1	49.3	21,458	4,822	1,175	3,647	18%	80%
平成26年度	平成27.1	50.3	21,452	4,828	1,126	3,702	18%	80%
平成27年度	平成28.1	51.3	21,444	4,836	1,149	3,687	18%	81%
平成28年度	平成28.12	52.3	21,388	4,892	1,184	3,708	19%	82%
平成29年度	平成29.12	53.3	21,327	4,953	1,097	3,856	19%	83%
平成30年度	平成31.1	54.3	21,324	4,956	1,024	3,932	19%	83%
令和元年度	令和1.12	55.2	21,287	4,993	1,039	3,954	19%	83%

①平常時最高貯水位(EL78.5m)以下の総容量、②平常時最高貯水位(EL78.5m)以下で堆砂しているすべての堆砂量(=③+④)

③平常時最高貯水位(EL78.5m)以下で最低水位(EL58.0m)以上の堆砂量、④堆砂位(EL57.0m)以下の堆砂量

⑤総貯水容量当初(26,280千m<sup>3</sup>)に対する堆砂量②の比率、⑥計画堆砂量(6,000千m<sup>3</sup>)に対する堆砂量②の比率

【調査方法】平均断面法、ただし、平成20年度、24年度、27年度、30年度、令和元年度はメッシュ法による算定値

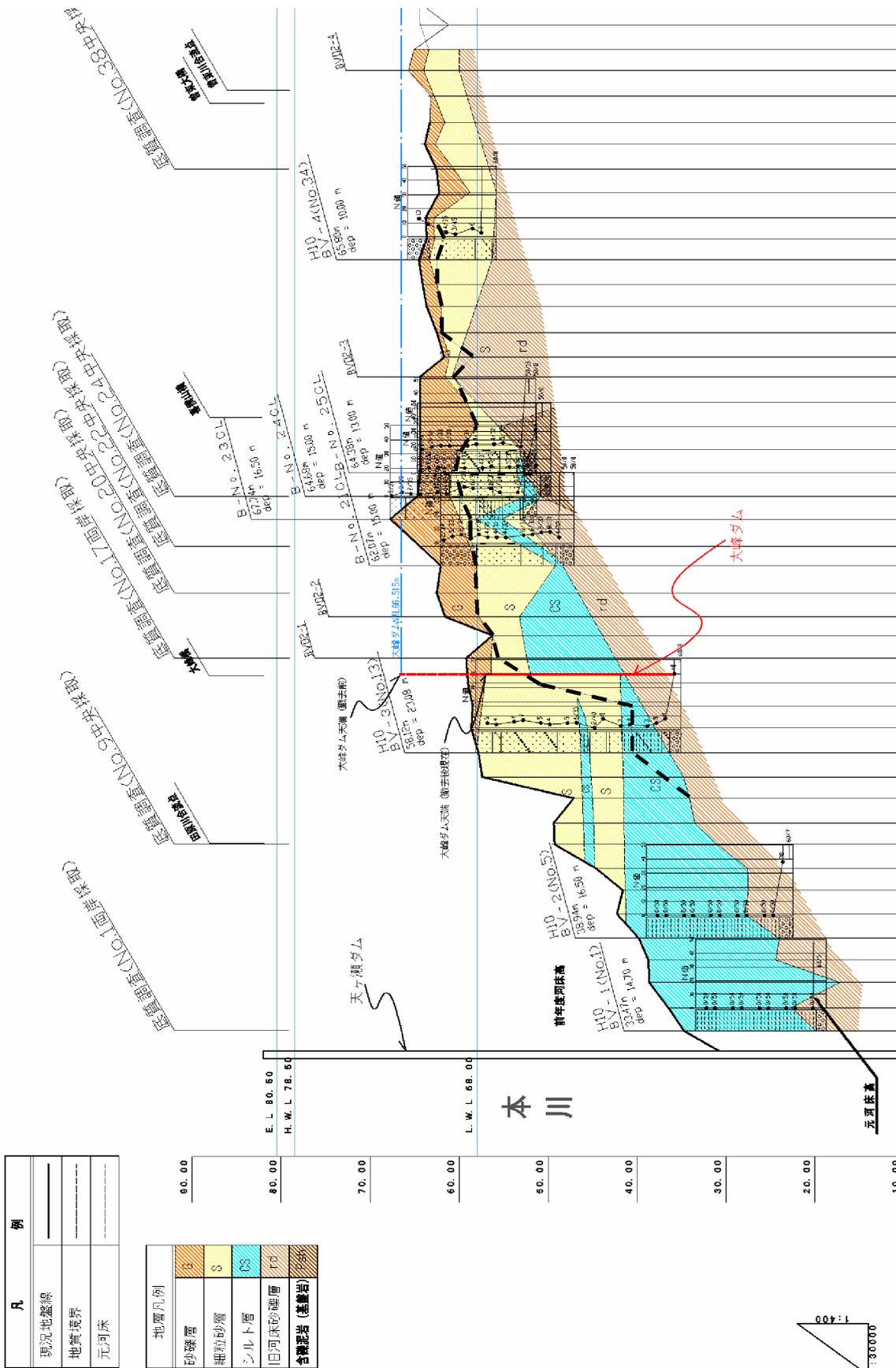


図 4.4-2 貯水池内堆砂柱状図

#### 4.5 堆砂傾向及び堆砂対策の評価

令和元年度時点で、総堆砂量約 499 万 m<sup>3</sup> の内、堆砂容量内に 395 万 m<sup>3</sup> が堆積し、ダムより 2.4km より上流側において有効容量内に約 104 万 m<sup>3</sup> が堆積している。これは洪水調節容量の 5% に相当する。

図 4.5-1 に本川の堆砂縦断図を示す。

至近 5 年間における最深河床高縦断図では、過去同様の堆砂傾向を示しており、天ヶ瀬ダム堤体から、旧大峰堰堤付近にかけて堆砂が顕著である。

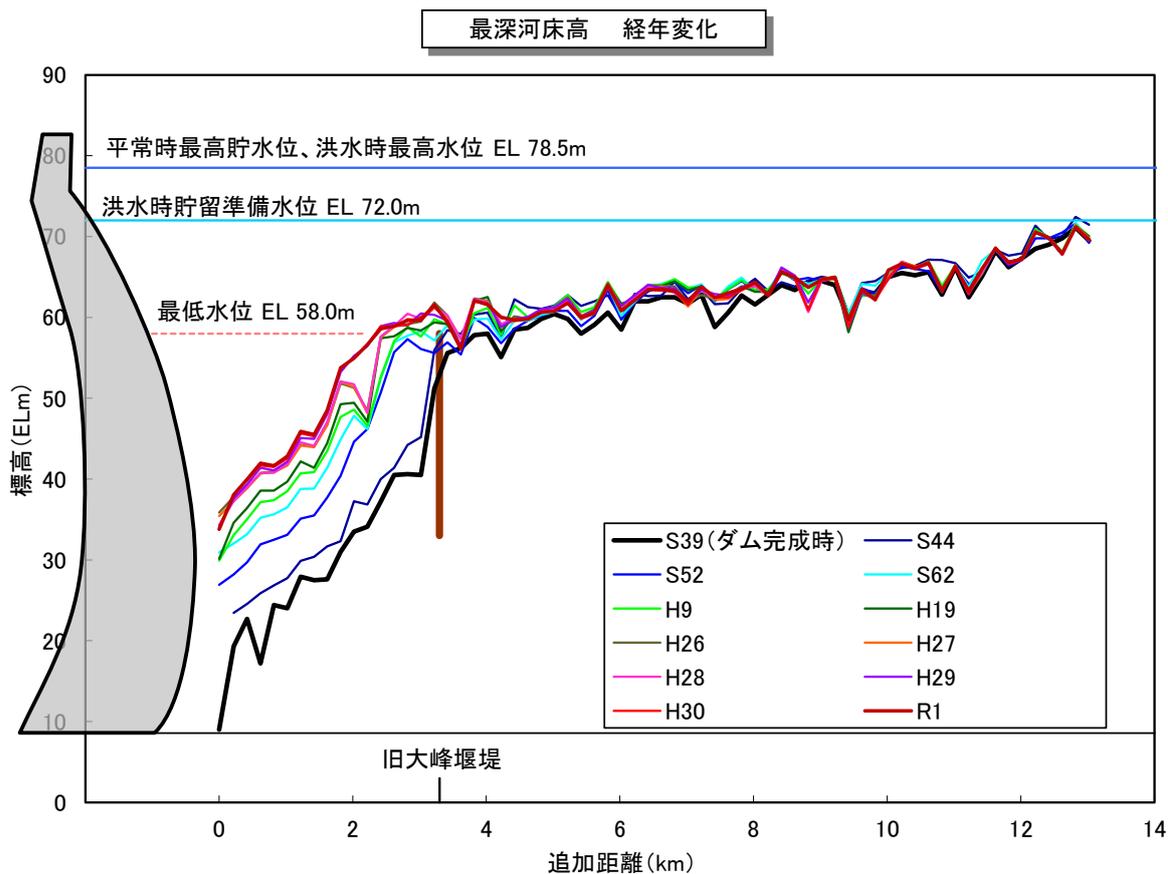


図 4.5-1 堆砂縦断図（本川）

図 4.5-2 に支川の堆砂縦断図を示す。

いずれの支川も近年堆砂は進行傾向にあり、有効貯水容量内（標高 58.0m の最低水位以上の水位容量）への堆砂も確認される。

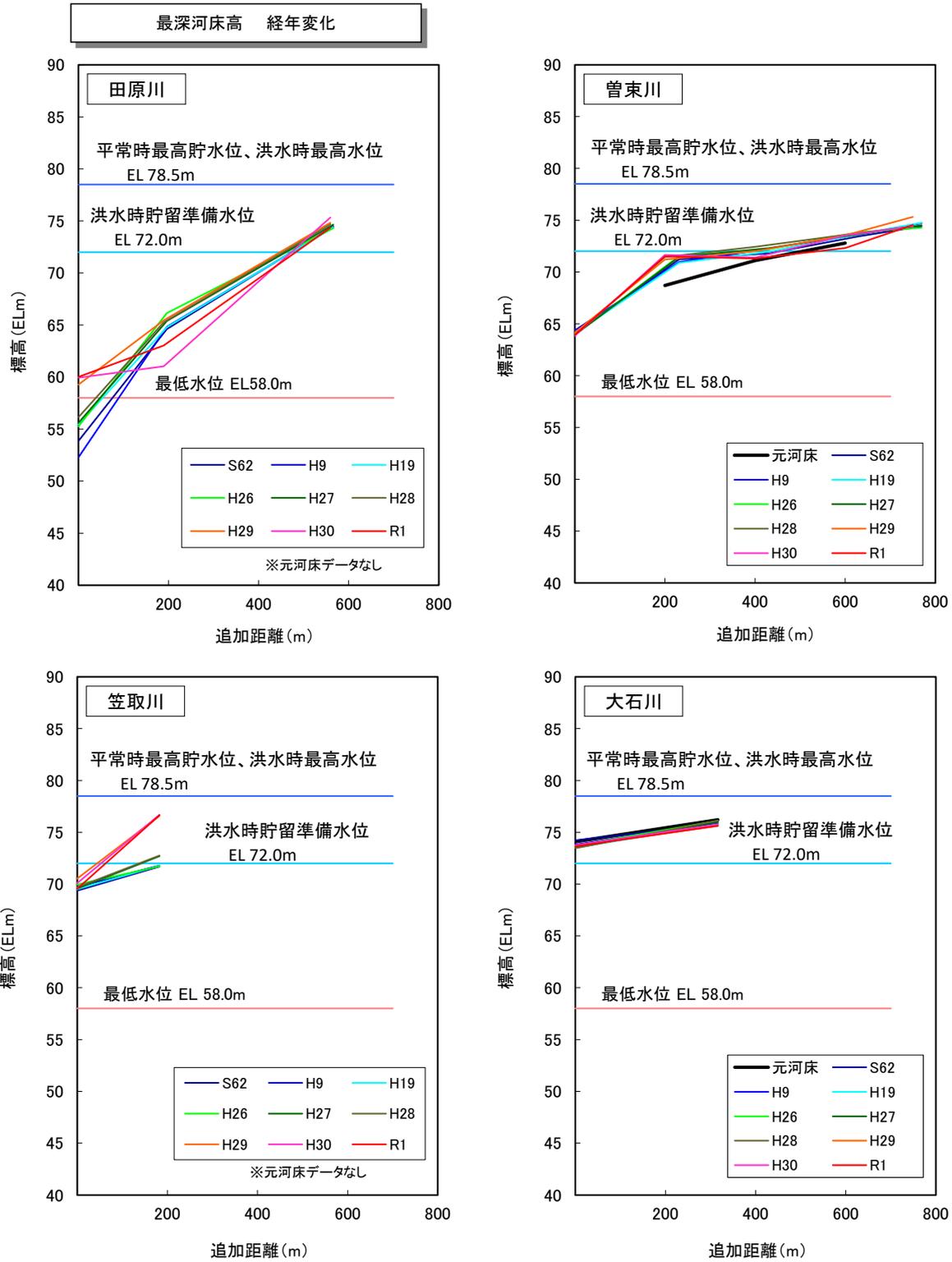


図 4.5-2 堆砂縦断面図 (支川)

## 4.6 堆砂対策の評価

### (1) 総合土砂管理の取り組み

近年、堆砂の進行に伴う貯水容量の減少等によるダム機能の低下、ダムに起因する土砂供給の遮断による下流河川の河床低下や粗粒化、および生物環境への影響等が指摘されている中で、平成 21 年(2009 年)3 月に策定された「淀川水系河川整備計画」において、天ヶ瀬ダムをはじめとする既設ダムを対象に「下流河川環境への影響を調査した上で、必要に応じて下流への土砂供給を実施するなど、その障害を軽減するための方策を実施する。」ことが示された。

平成 17 年(2005 年)度に設置された「淀川水系総合土砂管理検討委員会」では、淀川水系における土砂環境の現状把握、土砂流出システムに関する特性把握(宇治川置き土砂実験等)、土砂現象の予測、人間社会・生態系への影響・評価などの検討を行い、「淀川水系総合土砂管理方針」の策定を行っている。

平成 27 年(2015 年)年度以降は、平成 28 年(2016 年)年度を除く各年において第 9 回～12 回の委員会を開催し、①「淀川水系総合土砂管理検討委員会レビュー報告書」の作成及び②「宇治川における置砂試験計画」の作成等を行っている。

同委員会の検討内容の概要を図 4.6-1 に、開催経緯を表 4.6-1 に示す。

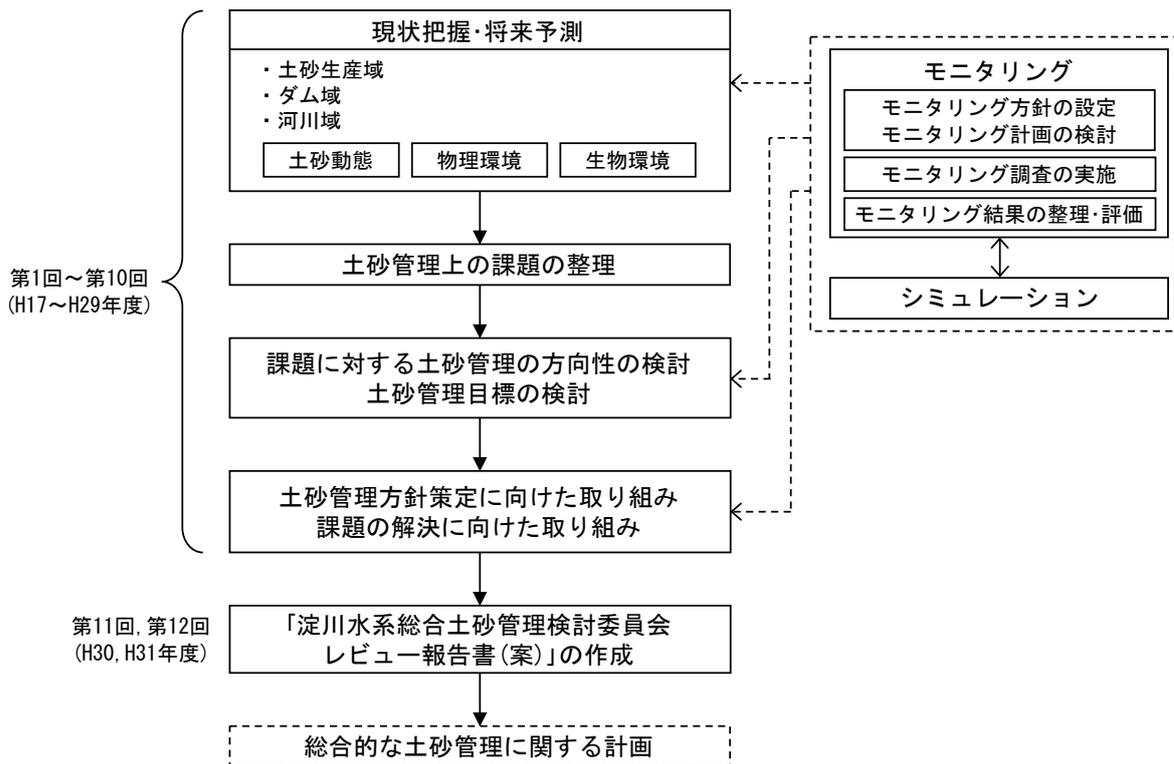


図 4.6-1 「淀川水系総合土砂管理検討委員会」の検討内容の概要



第 12 回委員会



R1.11.20 現地調査  
(置砂材料及び置砂設置場所の確認)

図 4.6-2 委員会の開催状況

- 短期的な方向性
  - ・置砂による土砂供給を試験的に実施し、河道の応答等に関する基礎的なデータを取得しつつ、物理・生物環境の改善を目指す。また、土砂還元への社会的合意形成に努める。
- 中長期的な方向性
  - ・短期目標の達成状況を踏まえて、排砂方策によって恒久的な土砂供給を実施し、物理・生物環境の改善とともに土砂移動の連続性の確保を目指す。

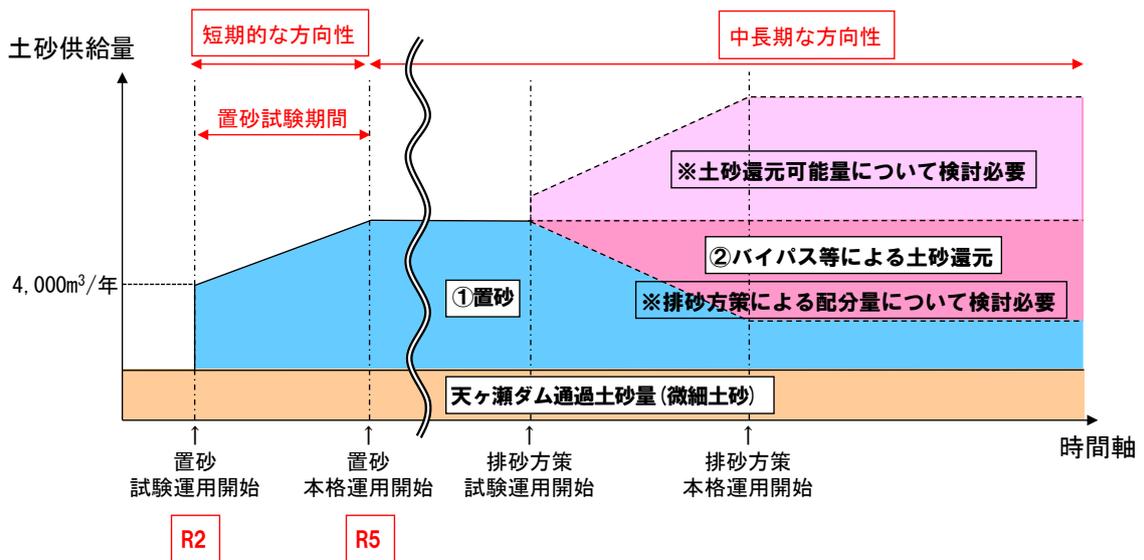


図 4.6-3 土砂管理対策の方向性と置砂の関係

表 4.6-1 「淀川水系総合土砂管理検討委員会」の検討経緯

年度	回・開催日	議事項目(主題)	主な議事内容
H17	第1回 H18. 3. 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>・淀川水系における土砂移動の連続性に関する検討結果について</li> <li>・調査事例の紹介及びダム排砂技術検討会の活動について</li> <li>・本検討に関する既往の検討内容と今後の検討課題について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> <li>・土砂動態予測</li> </ul>
H18	第2回 H19. 3. 28	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本委員会における検討に関する課題について</li> <li>・第1回委員会の指摘事項について</li> <li>・流域の土砂環境の実態把握について</li> <li>・宇治川における土砂還元試験計画について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> </ul>
H19	第3回 H20. 1. 30	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂環境の現状把握について</li> <li>・河川水辺の国勢調査結果について</li> <li>・土砂流出システムに関する特性の把握、モニタリング方針の設定について</li> <li>・土砂管理の目標設定方法について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> <li>・生物環境把握</li> <li>・置砂実証試験</li> </ul>
	現地見学会	<p>【宇治川現地見学会】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・向島水位流量観測所、置砂試験地点、向島のヨシ原</li> </ul>	—
H20	第4回 H20. 3. 21	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂環境の現状把握について</li> <li>・河川水辺の国勢調査結果について</li> <li>・土砂流出システムに関する特性の把握、モニタリング方針の設定について</li> <li>・土砂管理の目標設定方法について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> <li>・生物環境把握</li> </ul>
	第5回 H21. 2. 23	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本委員会における検討に関する課題について</li> <li>・検討経緯について</li> <li>・現状土砂環境の評価方法について</li> <li>・宇治川の管理目標(あるべき姿)(案)について</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> <li>・生物環境把握</li> <li>・土砂動態予測</li> <li>・土砂管理の方向性</li> </ul>
H21	第6回 H22. 3. 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>○淀川水系総合土砂管理方針策定に向けた取り組み</li> <li>・現状の土砂管理上の課題</li> <li>・課題に対する土砂管理の方向性</li> <li>・課題解決に向けた試行(向島の置砂)</li> <li>・今後の土砂管理に向けた基礎データ収集のためのモニタリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> <li>・土砂動態予測</li> <li>・置砂実証試験</li> <li>・土砂管理の方向性</li> </ul>
H24	第7回 H25. 3. 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>・規約の改定</li> <li>・前回委員会までの検討内容</li> <li>・平成21年度以降のモニタリングを踏まえた各河川の物理環境、生物環境の再整理</li> <li>・平成21年度以降の洪水時におけるモニタリング結果</li> <li>・今後の主な取り組み事項</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> <li>・生物環境把握</li> </ul>
H26	第8回 H26. 7. 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前回委員会までの経緯</li> <li>・これまでのモニタリング結果</li> <li>・平成25年9月洪水の状況</li> <li>・宇治川における取り組み</li> <li>・木津川部会での今後の取り組み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> <li>・生物環境把握</li> </ul>
H27	第9回 H27. 10. 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前回委員会までの経緯</li> <li>・前回(第8回)の指摘事項と対応概要</li> <li>・これまでのモニタリング結果</li> <li>・平成25年台風18号出水を含む再現計算</li> <li>・平成27年度宇治川における今後の取り組み概要</li> <li>・その他(木津川土砂環境検討の報告)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> <li>・生物環境把握</li> <li>・土砂動態予測</li> </ul>
H29	第10回 H30. 3. 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流域の課題と前回委員会までの経緯</li> <li>・モニタリング報告と対策内容 (宇治川筋・天ヶ瀬ダム、淀川本川、木津川筋・ダム群、桂川筋・日吉ダム)</li> <li>・総合土砂管理計画のスケジュール(案)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態把握</li> <li>・土砂管理の方向性</li> </ul>
H30	第11回 H30. 10. 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前回(第10回)委員会の意見と対応</li> <li>・淀川水系総合土砂管理検討委員会レビュー報告書(案)</li> <li>・淀川水系総合土砂管理検討委員会のスケジュール(案)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂管理の方向性</li> </ul>
	第12回 H31. 3. 26	<ul style="list-style-type: none"> <li>・淀川水系総合土砂管理検討委員会レビュー報告書(修正版)</li> <li>・宇治川における置砂試験計画(案)</li> <li>・淀川水系総合土砂管理検討委員会のスケジュール(案)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・置砂実証試験</li> <li>・土砂管理の方向性</li> </ul>

## (2) 堆砂除去の実績

天ヶ瀬ダムでは、堆砂対策として、貯水池内に堆積している土砂の除去を平成28年(2016年)度から実施しており、平成28年(2016年)度から令和元年(2019年)の4ヶ年で8.9万 $\text{m}^3$ (年平均2.2万 $\text{m}^3$ /年)の堆砂を除去している(表4.6-2及び図4.6-4参照)。

天ヶ瀬ダムでは、平成27年(2015年)度から令和元年(2019年)の5年間で15.7万 $\text{m}^3$ (年平均3.1万 $\text{m}^3$ )の堆砂があることから、全堆砂量の1/3を除去し、堆砂の進行を遅らせていると考えられる。

表 4.6-2 堆砂除去量

年度	大石地区	外畑地区	曾束地区	合計
平成28年度	1,200	520	5,700	7,420
平成29年度		29,400	2,100	31,500
平成30年度		16,500	12,300	28,800
令和元年度	2,900	11,900	6,900	21,700
4ヶ年合計	4,100	58,320	27,000	89,420
4ヶ年平均	1,025	14,580	6,750	22,355

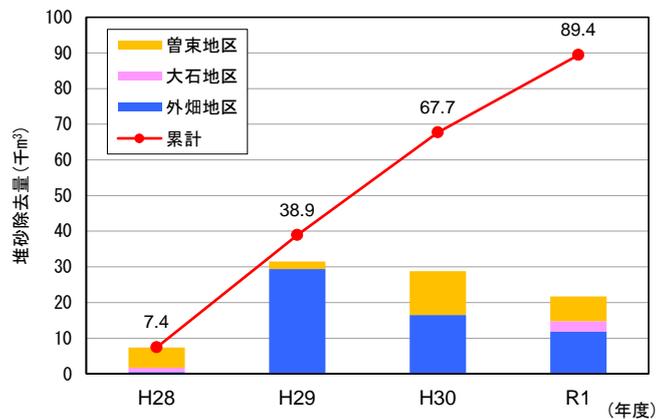


図 4.6-4 堆砂除去量の推移



図 4.6-5 堆砂除去箇所位置図

## (2) 土砂還元実験（置砂）の実施

ダム貯水池上流部で撤去した土砂を宇治川での土砂還元実験（置砂）として、令和元年(2019年)度に運搬、置砂を実施した。

瀬田川洗堰及び天ヶ瀬ダムの出水期に備えた水位低減操作時（ドローダウン）及び梅雨期の流出を期待し、京滋BP下流・隠元橋下流で合計約2,000m<sup>3</sup>を設置した。

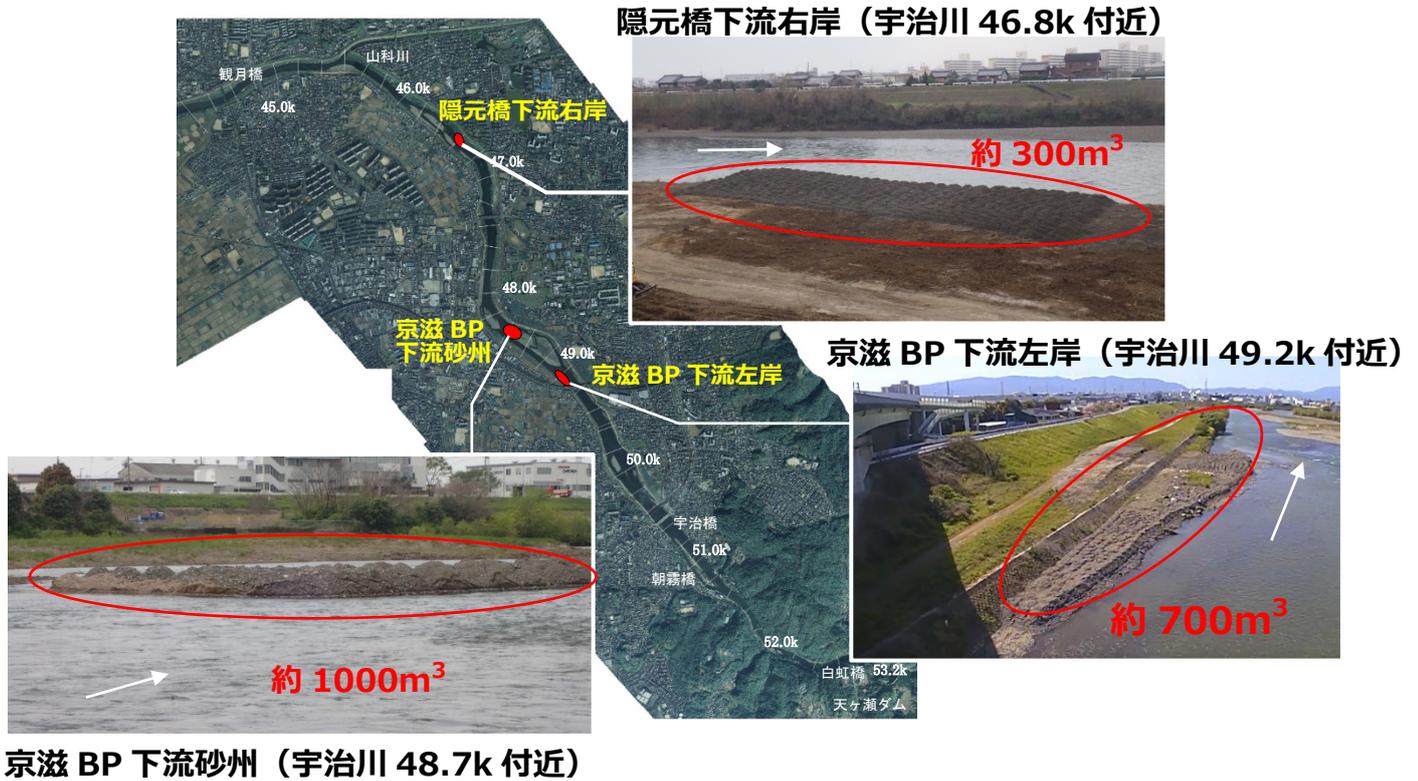


図 4.6-6 宇治川での土砂還元実験（置砂）

#### 4.7 堤体ゲート付近の堆砂状況の把握（参考）

平成 30 年(2018 年)度に、貯水池内の堆積物の把握を主な目的として、以下の項目の調査を行った。

##### 1) サイドスキャナー調査、スキャニングソナー調査

ゲートに悪影響を及ぼす可能性のある支障物（沈木など）は認められなかった。



図 4.7-1 サイドスキャンソナーモザイク図(堤体付近)

##### 2) ROV（水中ドローン）調査

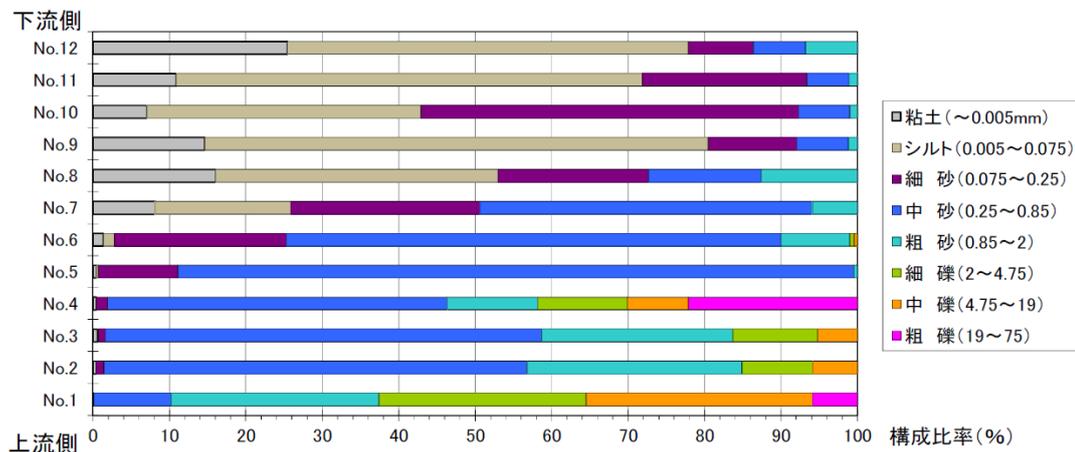
沈木などの存在が考えられた地点を中心に撮影を行った結果、流木（沈木）らしきものを確認した。



図 4.7-2 ROV(水中ドローン)撮影写真

##### 3) 粒度調査

貯水池内の堆積土砂は上流側ほど粗く、下流に行くほど粒径が細くなるという一般的な傾向が見られた。



## 4.8 まとめ

天ヶ瀬ダム の堆砂の評価結果を以下に記す。

- 天ヶ瀬ダムは、令和元年(2019年)で管理開始から55年経過し、総堆砂量は499万 $\text{m}^3$ 、堆砂率は83%となっている。
- 平成27年(2015年)～令和元年(2019年)の堆砂量は15.7万 $\text{m}^3$ 、年平均堆砂量は3.1万 $\text{m}^3$ /年であり、堆砂速度は若干低下した。
- 平成28年(2016年)度より、堆砂対策としてダム貯水池上流部において、年間約2.2万 $\text{m}^3$ の土砂撤去を実施している。
- 令和元年(2019年)度にはダム貯水池上流部で撤去した土砂を宇治川の土砂還元実験(置砂)として、約2,000 $\text{m}^3$ の土砂を運搬した。
- 下流河川では、河床低下や河床材料の粗粒化によりカワヒバリガイやトビケラ等が優占し生物環境への影響が確認されているとともに、砂州の固定化・植生の繁茂等が確認されている。
- 淀川水系総合土砂管理検討委員会において、淀川水系の総合的な土砂管理の方針等について検討を進めている。

今後の方針として、継続的な堆砂測量を行い、堆砂の進行を監視しつつ、ダムの機能維持に向けて堆砂対策を計画的に進める。また、下流河川への土砂還元(置砂)については、河床低下や河床材料の粗粒化、これに伴う、カワヒバリガイやトビケラ等の増加・定着【第6章生物】を考慮し、さらには砂州の固定化・植生の繁茂等の緩和・抑制を目的として、継続的に河川管理者と連携を図り、その拡大を図っていく。

#### 4.9 文献リストの作成

天ヶ瀬ダムの堆砂にかかわる評価のため、以下の資料を収集整理した。

表 4.9-1 堆砂に使用した文献・資料リスト

No.	報告書またはデータ名	発行者	発行年月	箇所
4-1	天ヶ瀬ダム堆砂測量作業 報告書	淀川ダム統合管理事務所	S43～R1	堆砂実績等
4-2	平成 30 年度 天ヶ瀬ダム貯水池堆砂測量業務	淀川ダム統合管理事務所	H31. 3	マルチビーム測深機による測量
4-3	砂防設備の点検結果について	滋賀県甲賀土木事務所	H25 年度	砂防施設維持管理について