

## 4. 堆 砂

## 4.1 評価の進め方

### 4.1.1 評価方針

布目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、計画値との比較を行うことにより評価を行う。また、堆砂対策の必要性及び対策案について提案する。

### 4.1.2 評価手順

以下の手順で作業を行う。作業のフローは図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した。

#### (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した。また、縦断図を示し、堆砂形状を把握した。

#### (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った。

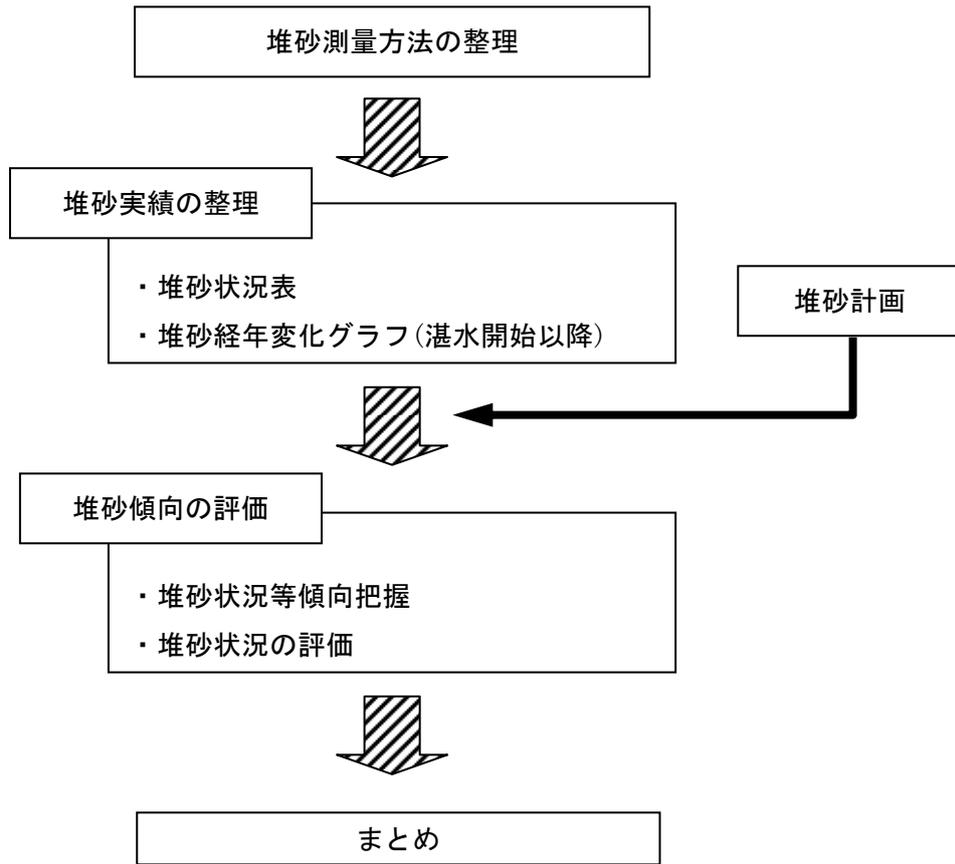


図 4.1.2-1 評価手順

#### 4.1.3 必要資料(参考資料)の収集・整理

堆砂の評価に関する資料を収集整理し、「4.7 文献リストの作成」にてとりまとめを行うものとする。

## 4.2 堆砂測量方法の整理

### (1) 貯水池深淺測量(音響測深機による深淺測量)

測量船(船外機付小型船)の航行可能な範囲までは音響測深機を使用し、水深の浅い箇所より陸地部は直接横断測量にて実施している。

### (2) 陸地部の横断測量

水深測量を行った測線の陸地部については、急傾斜地の所は間接水準で行うが、他の所は直接水準にて観測をおこなっている。

### (3) 直接横断測量

上流部の浅い測線については、距離標杭の標高を基準に、直接レベルによって横断測量を行い、直接歩いて横断の出来ない箇所はゴムボートにて水面より深さをスタッフ、レッド等で読取り、計算して標高を求めている。

### (4) 測線

布目ダムの測量平面図(測線図)は図 4.2-1 に示すとおりである。

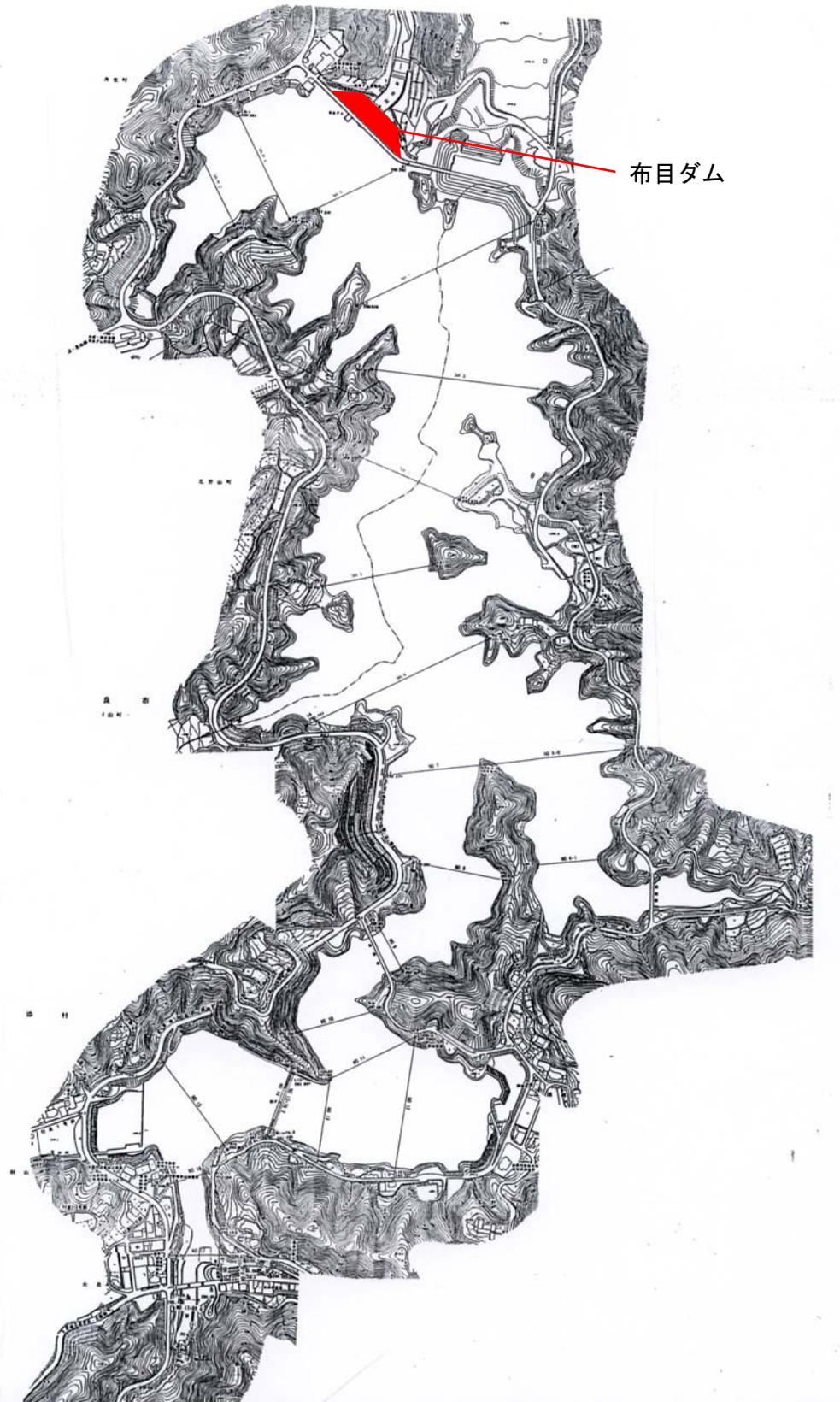


图 4.2-1 堆砂測量平面图

### 4.3 土砂流入等の状況

平成 18 年までの土砂の流入状況は、前線による豪雨や地震等があったものの、河床変動及び貯水池周辺の法面崩壊等はほとんどなく、ダム湖の堆砂量に大きな影響を及ぼす状況はなかった。

### 4.4 堆砂実績の整理

平成 18 年の全堆砂量は 251 千 m<sup>3</sup> であり、前年の測量結果と比較すると 62 千 m<sup>3</sup> 減少した。

現状の内訳を見ると、251 千 m<sup>3</sup> のうち有効貯水量内に堆積している量は 172 千 m<sup>3</sup>、堆砂容量内は 79 千 m<sup>3</sup> であり、計画堆砂量の 13.2% である。

ダム建設後からの経年変化を見ると、管理開始直後は計画以上で、平成 6 年以降計画を下回るペースとなっていたが、平成 15 年度から平成 16 年度にかけて急激な増加が見られたがそれ以外では計画程度の堆砂速度となっている。

表 4.4-1 堆砂推移 (単位 : 千 m<sup>3</sup>)

①流域面積	(km <sup>2</sup> )	75
②竣工年月		H3.10
③当初総貯水量	(千 m <sup>3</sup> )	17,300
④計画堆砂量	(千 m <sup>3</sup> )	1,900
⑤計画堆砂年	(年)	100

⑥	⑦	⑧	⑨	⑩=⑧+⑨	⑪=④/⑤×⑦	⑫=⑩-(⑩)	⑬=⑩/③	⑭=⑪/④	⑮=⑩/④
年	経年	有効容量内	死水堆砂量	全堆砂量	計画堆砂量	各年堆砂量	全堆砂率 (%)	計画堆砂率 (%)	堆砂率 (%)
	0	0	0	0	0	0	0.00%	0.00	0.00
H3	1	27	-6	21	19	21	0.12%	1.00%	1.11%
H4	2	79	15	94	38	73	0.54%	2.00%	4.95%
H5	3	90	7	97	57	3	0.56%	3.00%	5.11%
H6	4	46	28	74	76	-23	0.43%	4.00%	3.89%
H7	5	76	19	95	95	21	0.55%	5.00%	5.00%
H8	6	52	29	81	114	-14	0.47%	6.00%	4.26%
H9	7	66	31	97	133	16	0.56%	7.00%	5.11%
H10	8	79	35	114	152	17	0.66%	8.00%	6.00%
H11	9	77	27	104	171	-10	0.60%	9.00%	5.47%
H12	10	116	46	162	190	58	0.94%	10.00%	8.53%
H13	11	123	67	190	209	28	1.10%	11.00%	10.00%
H14	12	134	83	217	228	27	1.25%	12.00%	11.42%
H15	13	56	46	102	247	-115	0.59%	13.00%	5.37%
H16	14	231	101	332	266	230	1.92%	14.00%	17.47%
H17	15	214	99	313	285	-19	1.81%	15.00%	16.47%
H18	16	172	79	251	304	-62	2.07%	16.00%	13.21%

表 4. 4-2 布目ダムの堆砂状況

流域面積	75.0km <sup>2</sup>	計画堆砂年(年)	100				
総貯水量当初	17,300千m <sup>3</sup>	計画堆砂量	1,900千m <sup>3</sup>				
有効貯水容量	15,400千m <sup>3</sup>	計画比堆砂量	250m <sup>3</sup> /年/km <sup>2</sup>				
年	調査年月	経過年数	現在総堆砂量	有効容量内堆砂量	死水容量内堆砂量	全堆砂率	堆砂率
平成 18 年	H19. 2	16	251 千 m <sup>3</sup>	172 千 m <sup>3</sup>	79 千 m <sup>3</sup>	1.5%	13.2%

注) 1. 全堆砂率=現在総堆砂量/総貯水量当初  
 2. 堆砂率=現在堆砂量/計画堆砂量

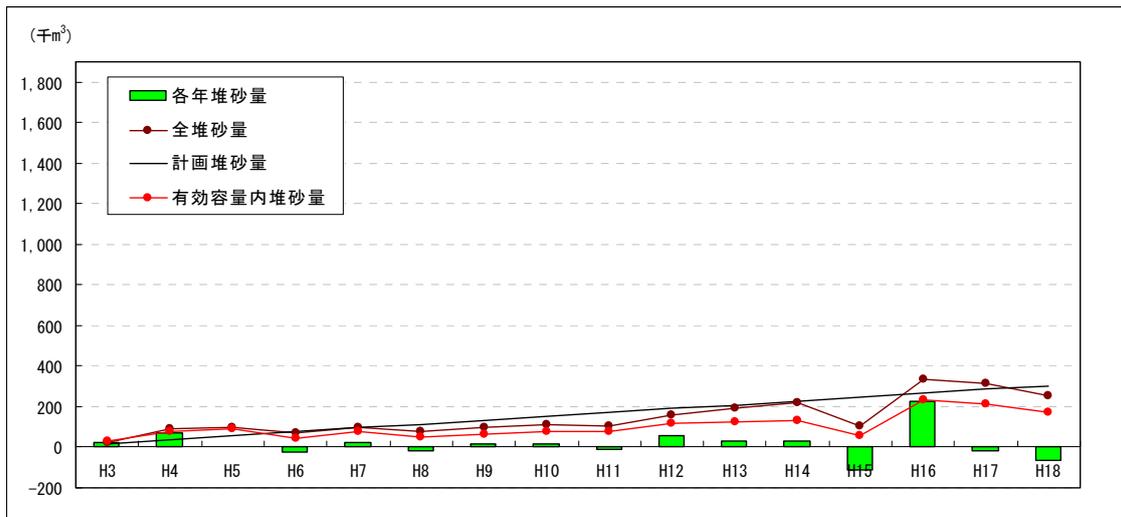


図 4. 4-1 布目ダム堆砂経年変化

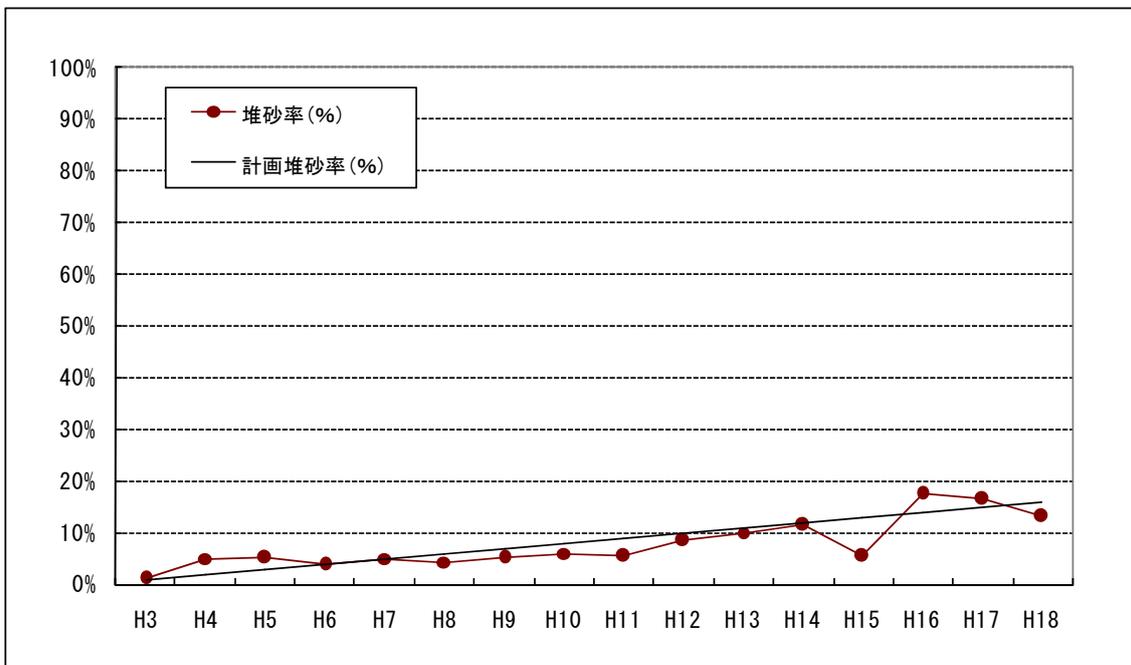


図 4. 4-2 堆砂率推移

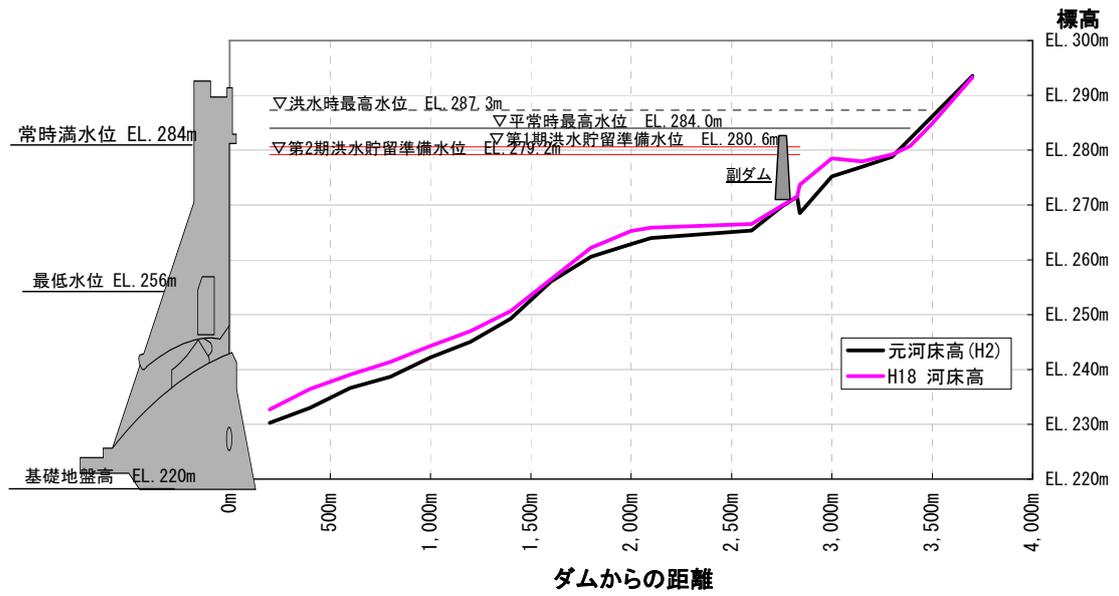


図 4.4-3 貯水池堆砂縦断面図

## 4.5 堆砂対策の整理

### 4.5.1 副ダムの設置

布目ダムでは、貯水池上流に副ダムを設置している。

副ダムの設置目的、諸元等については、表 4.5.1-1、図 4.5.1-1 に示すとおりである。

表 4.5.1-1 副ダムの設置目的と諸元

目的	容量保全	本貯水池への流入土砂の軽減を図ることにより、堆砂防止、貯水池の濁質軽減、貯水容量の有効利用を行う。
	水質保全	流入汚濁物の沈澱除去を図る。
	親水性機能の向上	副ダムにより水位の一定な水辺を作ることにより、水とふれあうレクリエーション空間を創る。
諸元	形式	重力式コンクリートダム
	堤高	14.5 m
	堤頂長	133.3 m
	堤体積	13,100 m <sup>3</sup>
	堤頂標高	EL. 283.0m(水通し天端)
	袖部天端標高	EL. 286.9m
	水通し幅	60.0m
	貯水池	貯水容量 V=283,000m <sup>3</sup> 湛水面積 A=6.3ha

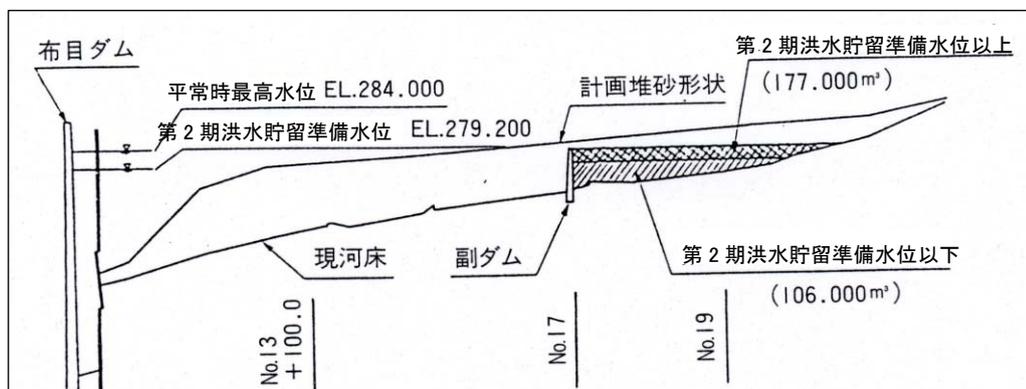
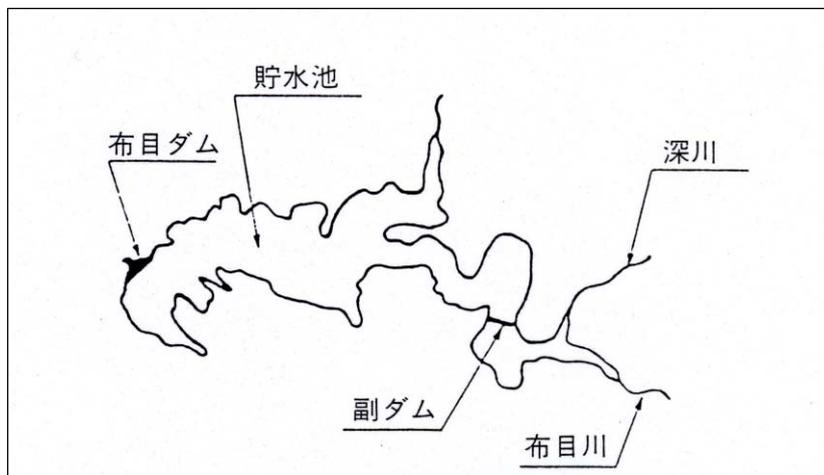


図 4.5.1-1 副ダムの位置図及び縦断面図



図 4.5.1-2 副ダムの設置状況

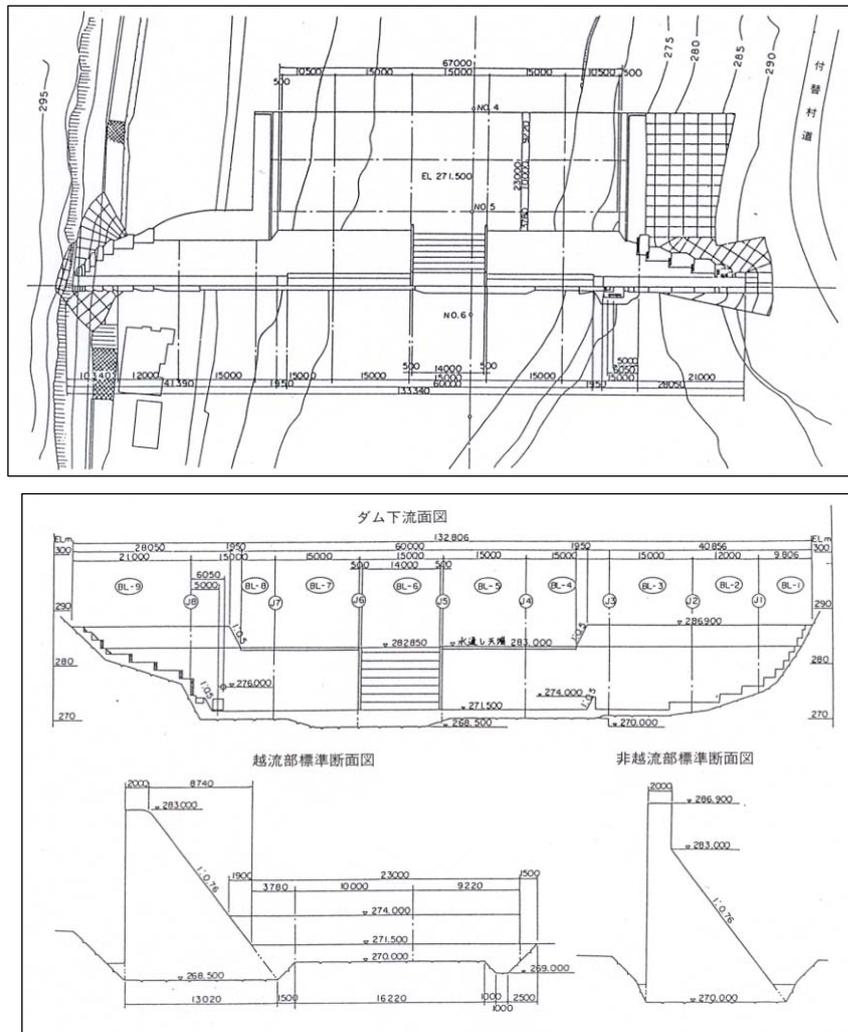


図 4.5.1-3 副ダム構造図

### 4.5.2 浚渫の実施

副ダム貯水池に堆積した堆砂は、バックホウ、クラムシェル及びポンプ浚渫船による浚渫を実施している。(浚渫土砂の有効活用については4.5.3を参照。)

平成18年度までに平成18年時点での総堆砂量251,000m<sup>3</sup>(堆砂率13.2%)の約40%に相当する101,600m<sup>3</sup>の土砂を排除しているが、浚渫を行っていないならば352,600m<sup>3</sup>以上(堆砂率18.6%以上)が堆積していたと考えられる。

表 4.5.2-1 浚渫量実績(単位 m<sup>3</sup>)

年度	浚渫量
平成4年度	5,780
平成5年度	7,470
平成6年度	4,400
平成7年度	10,000
平成8年度	4,000
平成9年度	2,600
平成10年度	13,800
平成11年度	4,300
平成12年度	14,800
平成13年度	4,300
平成14年度	6,900
平成15年度	5,820
平成16年度	6,780
平成17年度	7,150
平成18年度	3,500
合計	101,600

【浚渫の状況】



図 4.5.2-1 浚渫状況

### 4.5.3 浚渫土砂の有効活用

布目ダムでは、浚渫した土砂の有効活用を行っており、その量は表 4.5.3-1 のとおり 7,000m<sup>3</sup>以上である。

用途は、図 4.5.3-1 に示すように、下流の河川環境の改善に向けた取り組み、法面の吹き付け材料としての活用のほか、公園整備や道路拡幅工事などに利用されている。(写真 4.5.3-1, 2)

表 4.5.3-1 浚渫土砂の有効利用状況

年度	浚渫量 (m <sup>3</sup> )	搬出先	有効利用方法	利用量 (m <sup>3</sup> )
H4	5,780	マタニ土捨場		
H5	7,470	〃		
H6	4,400	〃		
H7	10,000	〃		
H8	4,000	〃		
H9	2,600	〃		
H10	13,800	〃		
H11	4,300	〃	農林水産省開拓事業の耕土	3,600
H12	14,800	〃		
H13	4,300	〃	布目緑化工事	50
			高山ダム法面保護	30
H14	6,900	〃	高山法面保護	200
			青蓮寺浄化槽	80
H15	5,820	〃	高山法面保護	40
			土砂供給	190
H16	6,780	〃	土砂供給	540
H17	7,150	〃	土砂供給	540
H18	3,500	マタニ土捨場 公園整備	布目右岸・緑化維持工事	50
			奈良土木県道拡幅	2,000
			宇陀市公園整備	560
合計	101,600	-	-	7,340

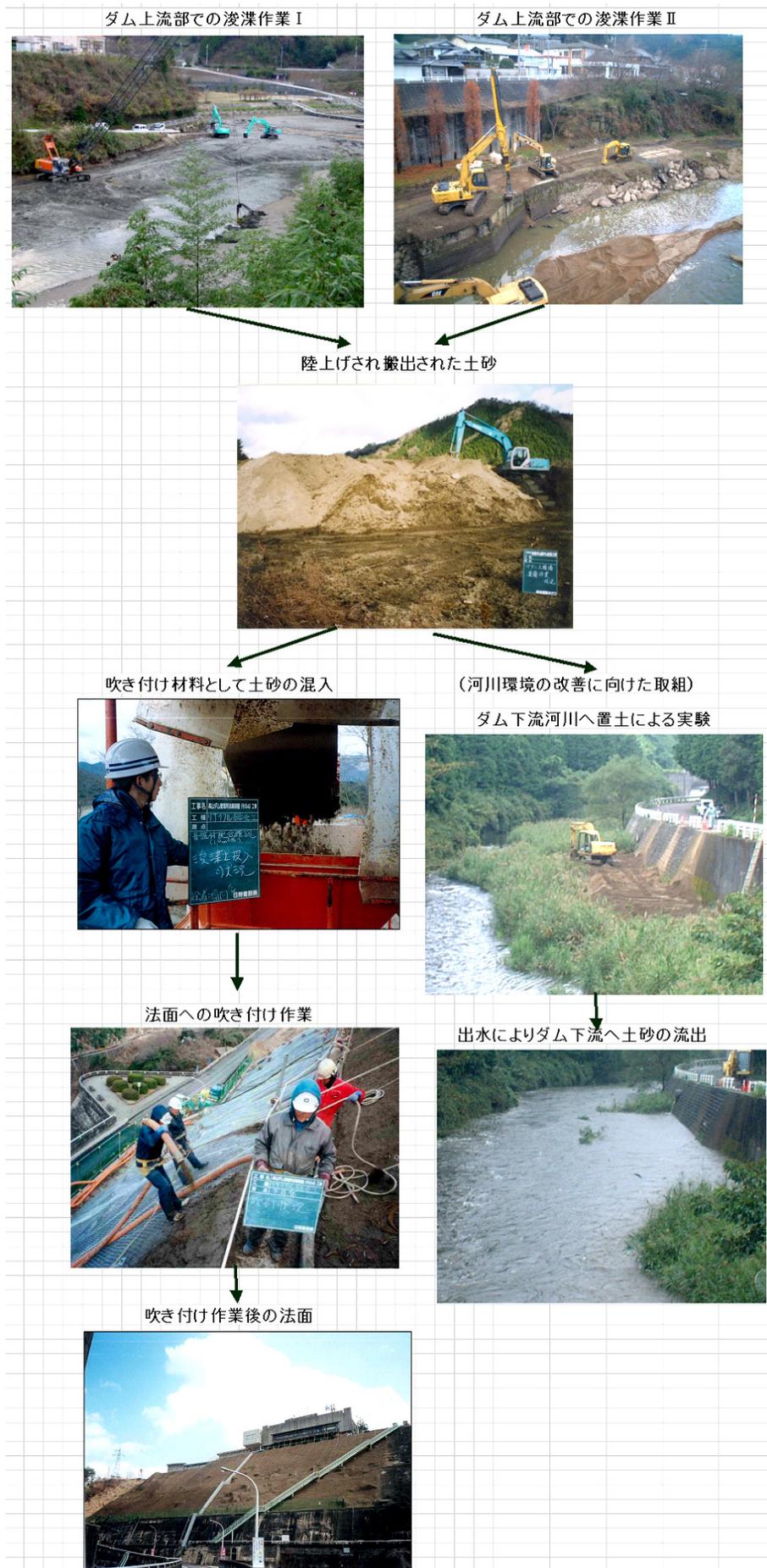


図 4.5.3-1 浚渫土砂の活用(下流の河川環境の改善、法面の吹き付け材料)



写真 4.5.3-1 公園整備事業への活用の状況



写真 4.5.3-2 道路拡幅工事への活用の状況

#### 4.5.4 下流への土砂供給試験実施状況

布目ダムでは、土砂の連続性確保及び浚渫土の有効利用などを目的として、ダム直下への置土実験を行っている。

##### (1) 実施目的

- ダムによる土砂遮断の影響を軽減し、土砂移動の連続性を確保し、河川環境の改善に向けて実施する。
- 使用する土砂は、貯水池上流端の副ダムにおいて毎年実施される浚渫工事によって発生する浚渫土砂とする。
- 下流河川においては土砂流出時に土砂粒子の掃流による古い付着藻類の剥離効果も期待している。

##### (2) 布目ダム土砂供給試験実施概要

表 4.5.4-1 土砂供給の実施概要

年度	置土時期	流出時期	置土量	供給量	最大放流量
平成 16 年度	2004/9/28	2004/9/29	190m <sup>3</sup>	190m <sup>3</sup>	48m <sup>3</sup> /s
平成 17 年度	2005/8/9	2005/10/4, 5	540m <sup>3</sup>	80m <sup>3</sup>	18m <sup>3</sup> /s
平成 18 年度	—	2006/7/19, 21	—	370m <sup>3</sup>	85m <sup>3</sup> /s



ダムサイト直下流(約300m)の低水時は冠水しない部分に土砂を投入した。

図 4.5.4-1 土砂供給位置

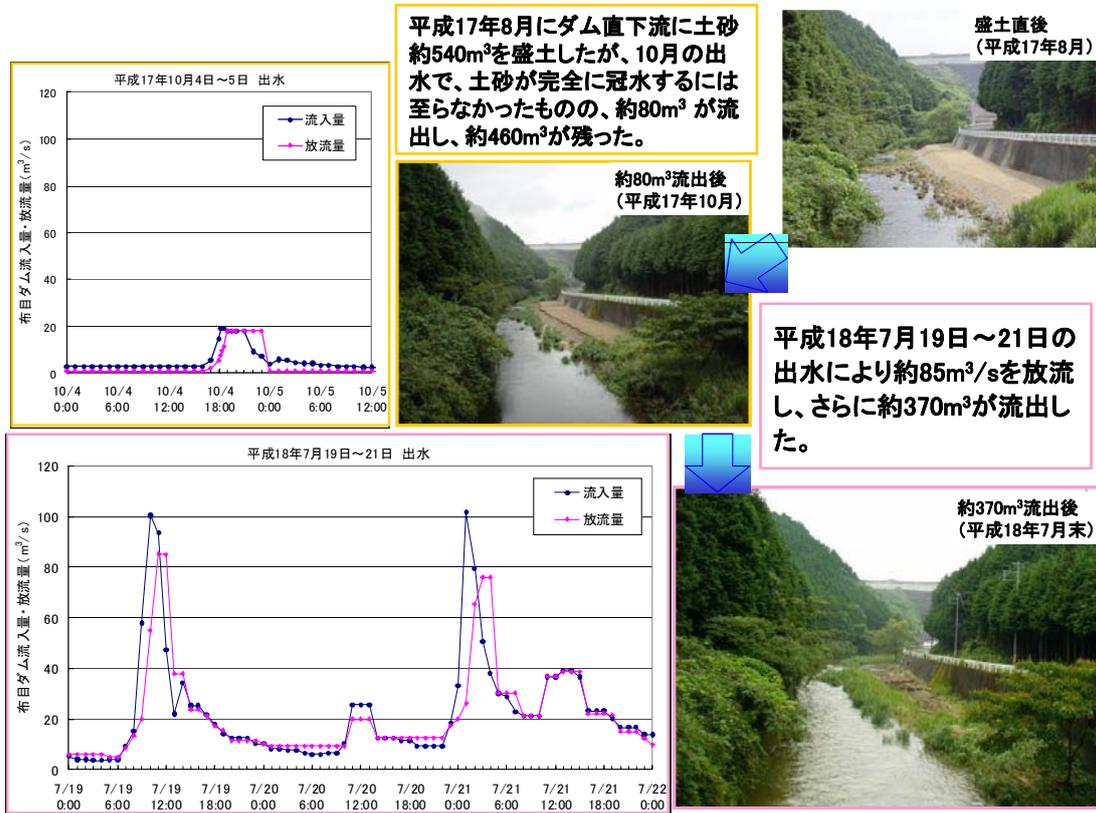


図 4.5.4-2 平成 17 年、18 年の状況

(3) 調査地点

布目ダム土砂供給の調査地点は、図 4.5.4-3 に示すとおりである。



図 4.5.4-3 布目ダム土砂供給調査地点

(4) 布目ダムにおいて使用した土砂

布目ダム下流に置き土砂として使用した土砂の粒径分布は図 4.5.3-4 に示すとおりである。

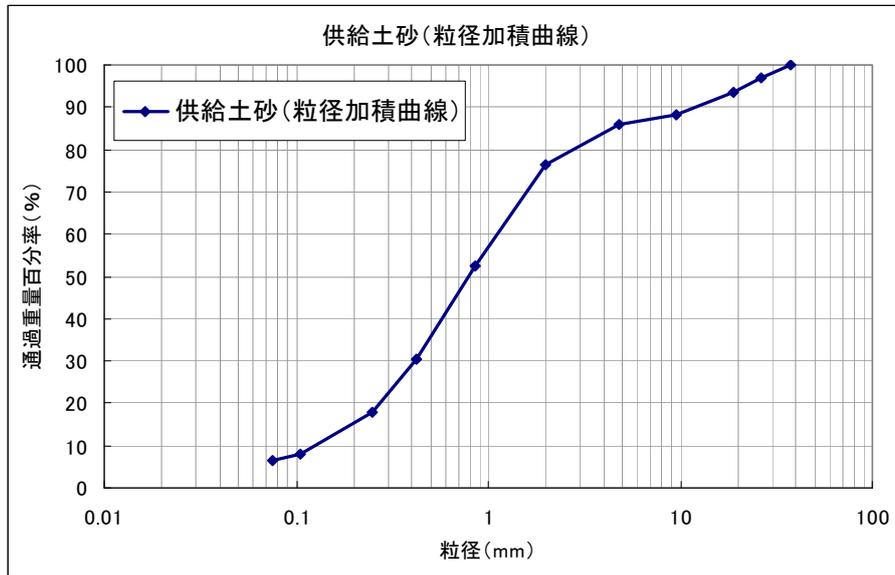


図 4.5.4-4 使用した土砂(平成 17 年 8 月)の粒径

(5) H18 年度土砂供給試験結果の概要

1) 河川概観の変化

土砂供給箇所から約 700m 下流の No. 16 測線付近までは砂の堆積が顕著に確認できた。

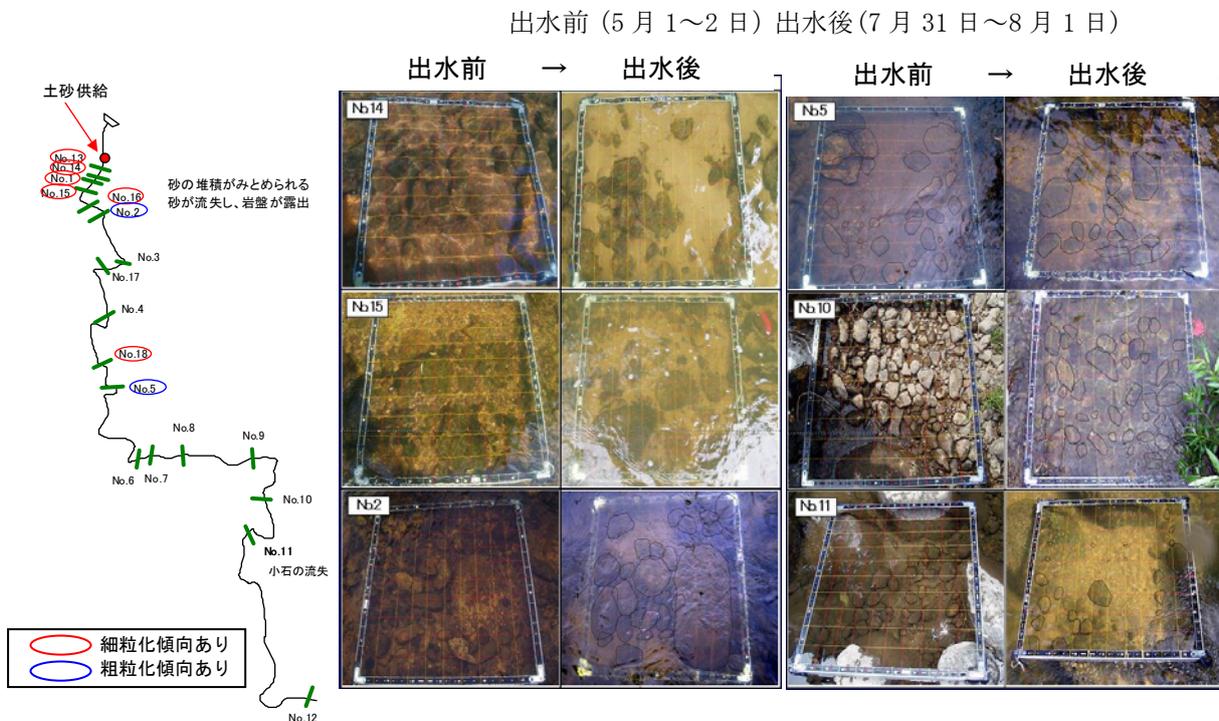


図 4.5.4-5 河川概観の変化の状況

2) 河川材料の変化

目視でも No. 2 測線では岩盤が露出、No. 5 測線では小石の流失が確認でき、変化が生じた。

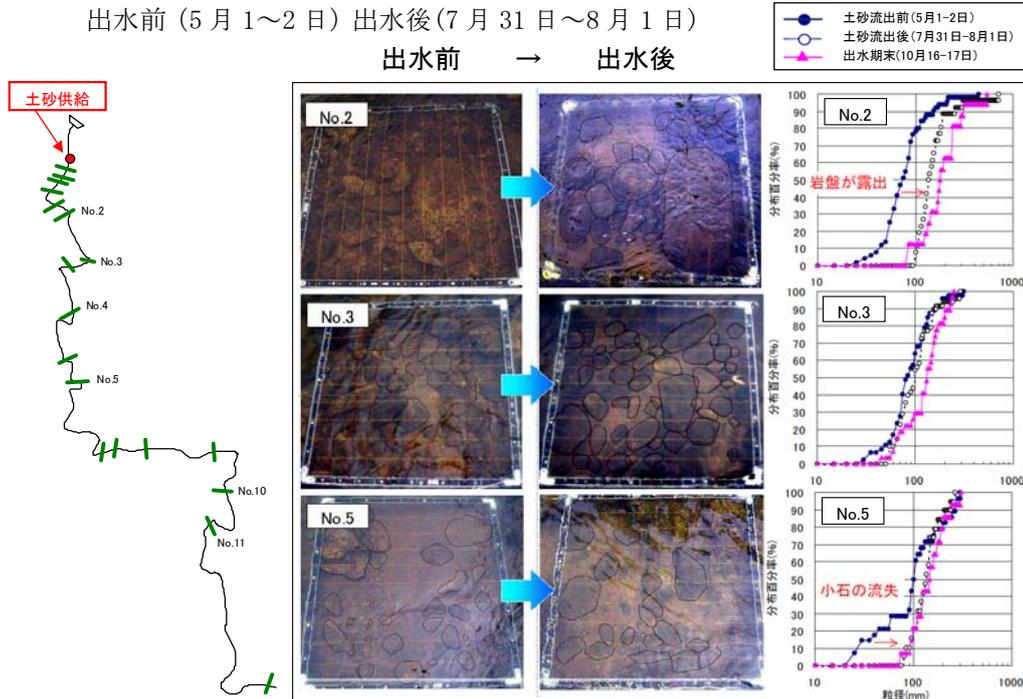


図 4. 5. 4-6 河川(河床)材料の変化の状況

3) 粒度組成の変化

土砂供給地点の直下流(No. 1、No. 14)においては供給土砂による影響が顕著に確認された。

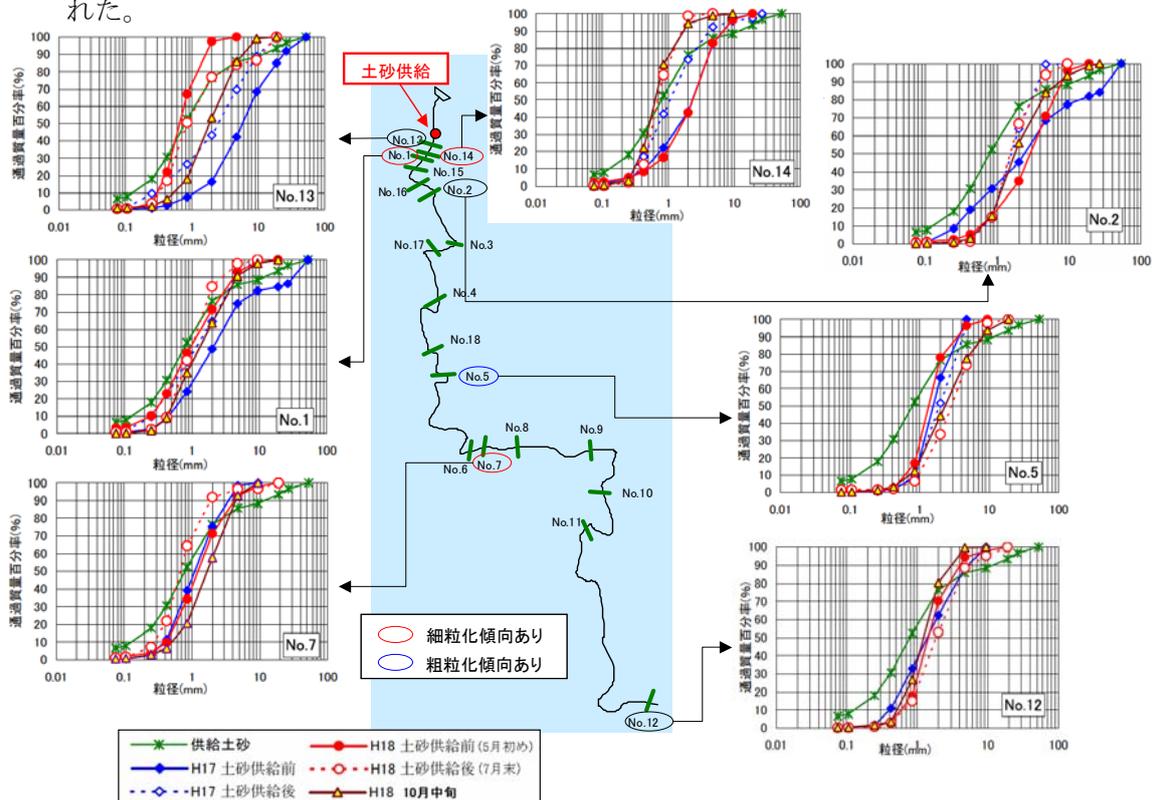


図 4. 5. 4-7 粒度組成の変化の状況

4) 河川断面の変化

測線 No. 13、No. 4、No. 18、No. 7 で土砂の堆積によると思われる地形の変化が認められた。また、測線 No. 18、No. 6 では出水による洗掘と思われる変化が認められた。

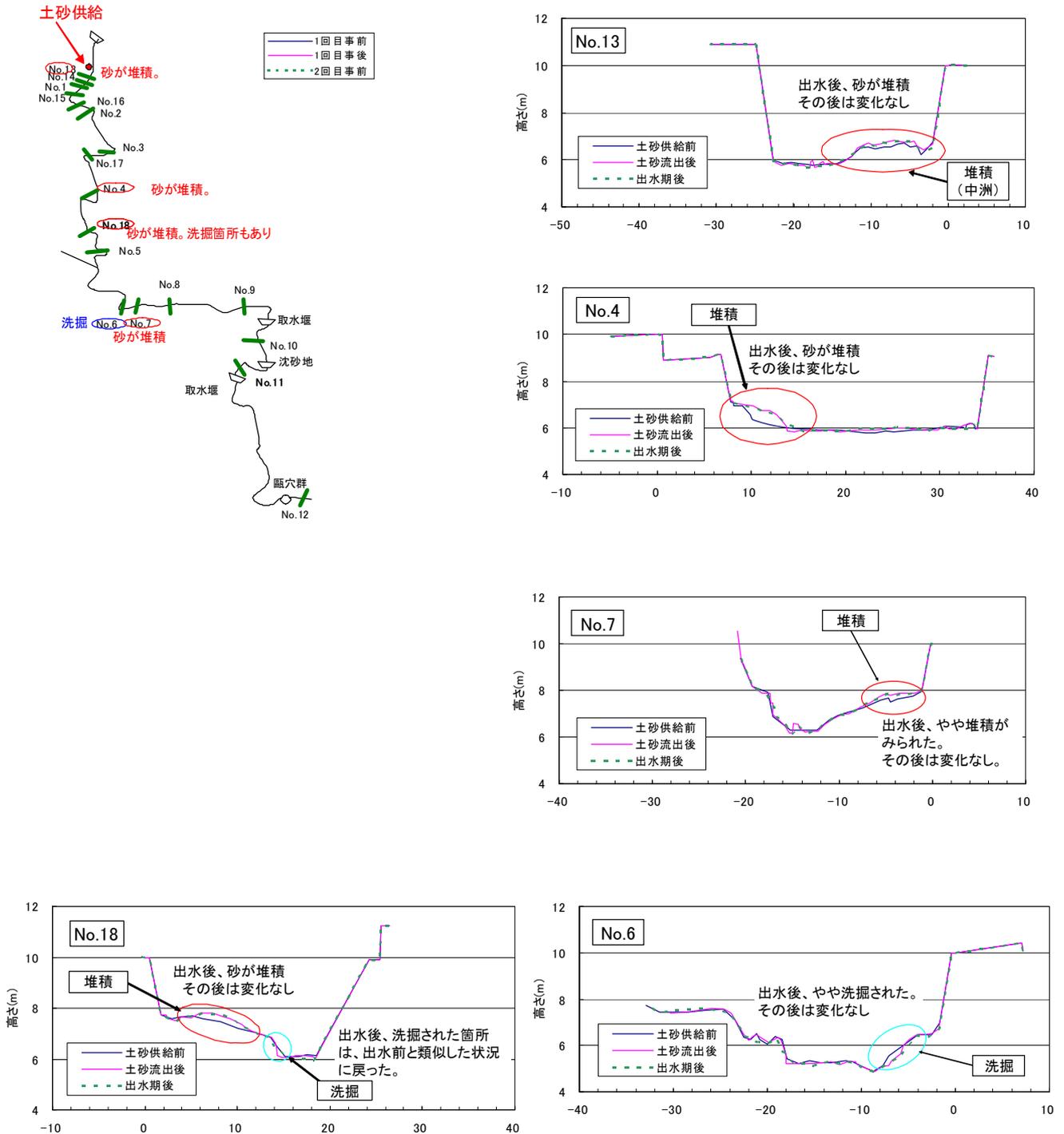


図 4.5.4-8 河川断面の変化の状況

(6) 土砂供給試験のまとめ

- 粒度分布、河床材、概観調査、横断測量の結果、土砂供給地点から下流の測線 No. 16 までの区間が投入した土砂の影響範囲と考えられる。
- それより下流についても、出水による土砂の移動が見られた。
- 土砂は今後の小規模な出水によってさらに流下する可能性がある。

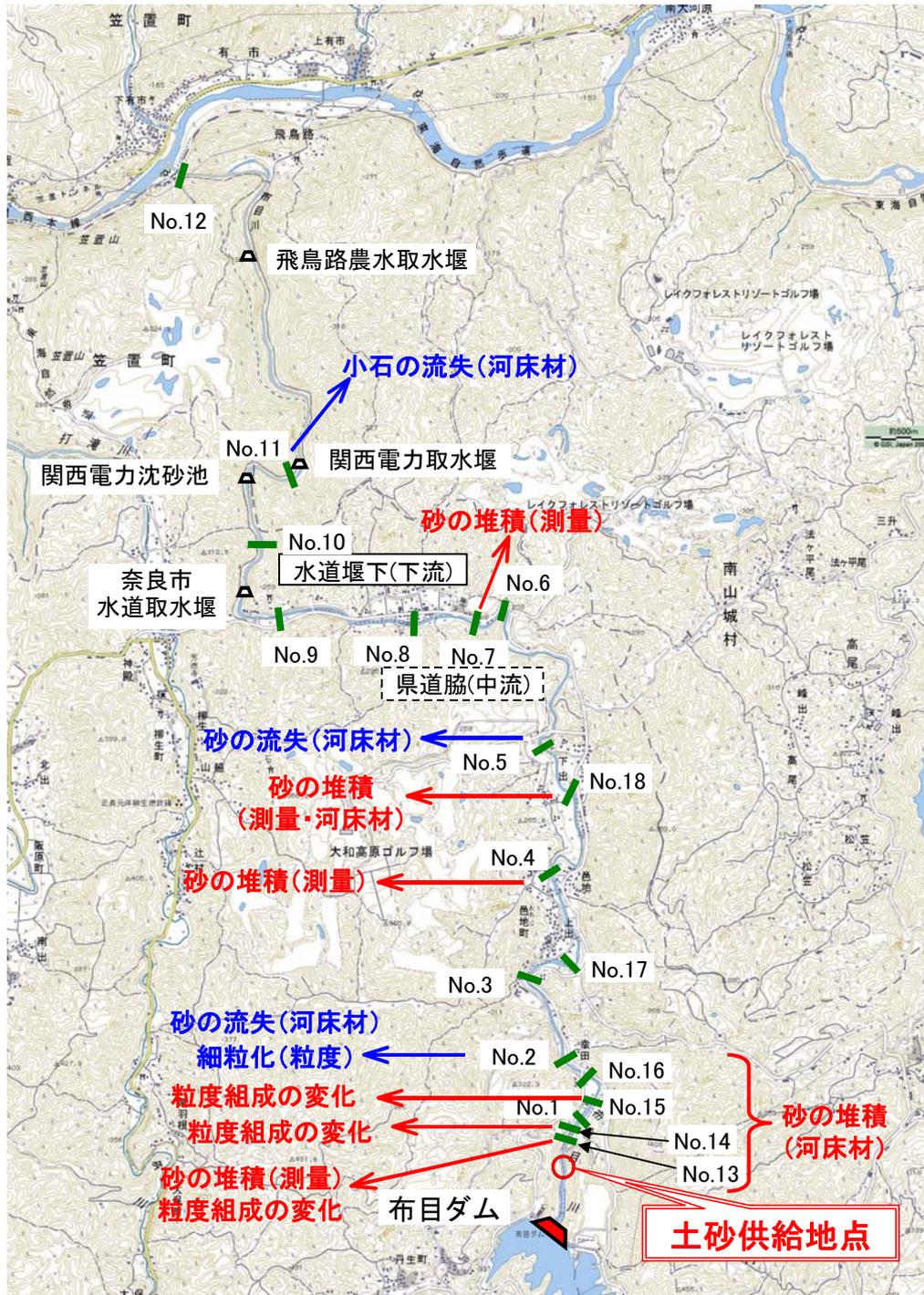


図 4.5.4-9 調査結果の概要(確認地点)

## 4.6 まとめ(案)

平成4年～平成18年の16年間の堆砂は251千 $m^3$ で、これは計画堆砂量の約13.2%に相当し、概ね計画堆砂率で推移している。

また、副ダム湖内において平成18年までに約102千 $m^3$ の浚渫を行い、堆砂量を約2/3に抑えるとともに、浚渫土砂の有効活用や、土砂の連続性遮断の軽減による河川環境の改善に向けた下流への土砂供給試験も行っている。

### <今後の方針>

布目ダムでは、今後堆砂量の推移を引き続き把握していくとともに、浚渫土砂の有効活用や土砂供給試験による下流河川の状況変化の把握に努め、水系一環の土砂管理や長寿命化を視野に入れた堆砂対策を検討する。