

4.1. 評価の進め方

4.1.1. 評価方針

室生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4.1.2-1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。

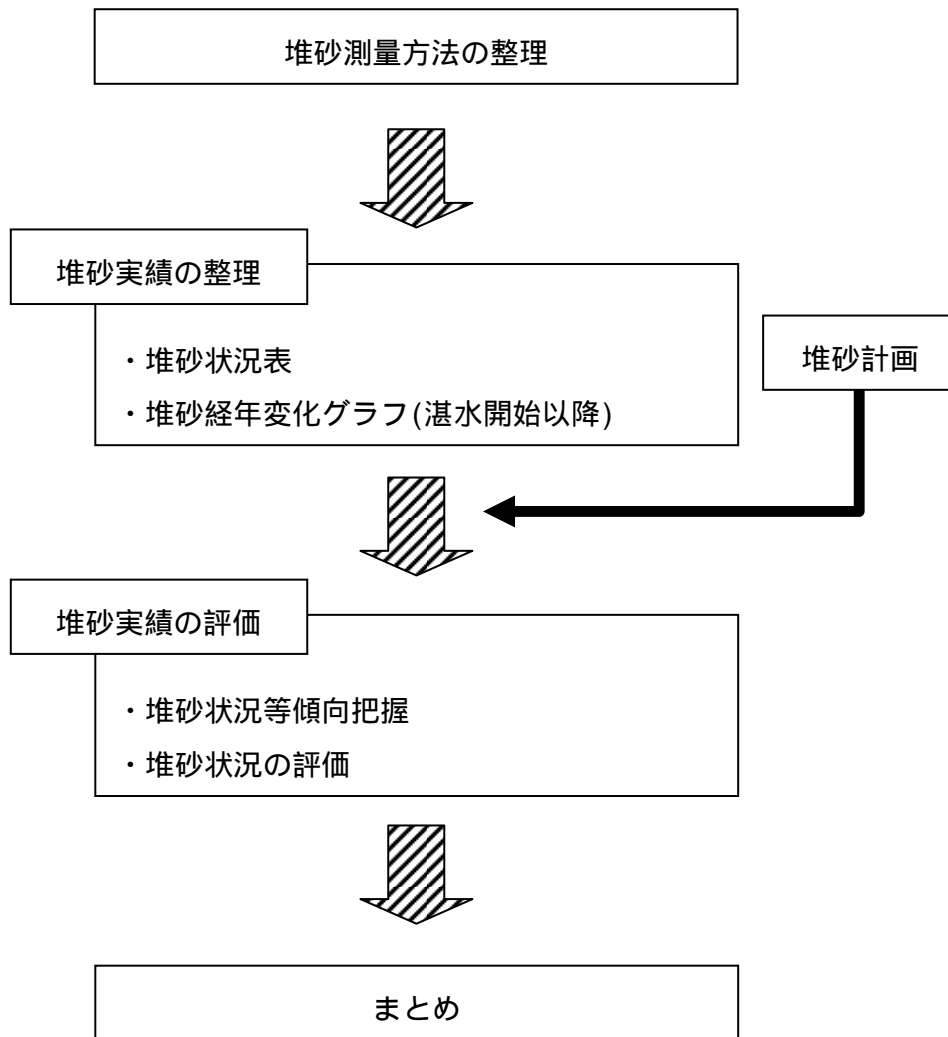


図 4.1.2-1 評価手順

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

ダムの深浅測量による堆砂測量は、毎年11月～翌年の3月にかけて実施している。深浅測量は主に音響測深器を用いて貯水池の横断方向の河床高の測量を行い、前年度の測量結果と比較し各断面間の平均堆砂量を算出している。



図 4.2-1 堆砂測量計画図

4.3. 堆砂実績の整理

平成20年の全堆砂量は1,247千 m^3 であり、計画堆砂量の48.0%である。前年の測量結果と比較すると102千 m^3 増加した。

現状の内訳を見ると、1,247千 m^3 のうち有効貯水量内に堆積している量は784千 m^3 、堆砂容量内は463千 m^3 である。

管理開始初期には著しい堆砂が見られたものの、近年では計画と同様な速度で堆砂している。

表 4.3-1 堆砂推移(単位:千 m^3)

流域面積 (km 2)	136
当初総貯水量 (千 m^3)	19,523
計画堆砂量 (千 m^3)	2,600

⑥	⑦	⑧	⑨	⑩=⑧+⑨	⑪=④/⑤×⑦	⑫=⑩-(⑩)	⑬=⑩/③	⑭=⑪/④	⑮=⑩/④
年 TSH	経年	有効容量内 (千 m^3)	堆砂容量内堆砂量 (千 m^3)	全堆砂量 (千 m^3)	計画堆砂量 (千 m^3)	各年堆砂量 (千 m^3)	全堆砂率 (%)	計画堆砂率 (%)	堆砂率 (%)
	0	0	0	0	0	0	0.00%	0.00	0.00
S50	1	36	8	44	26	44	0.23%	1.00%	1.69%
S51	2	297	14	311	52	267	1.59%	2.00%	11.96%
S52	3	282	66	348	78	37	1.78%	3.00%	13.38%
S53	4	312	73	385	104	37	1.97%	4.00%	14.81%
S54	5	342	80	422	130	37	2.16%	5.00%	16.23%
S55	6	289	106	395	156	-27	2.02%	6.00%	15.19%
S56	7	134	75	209	182	-186	1.07%	7.00%	8.04%
S57	8	428	95	523	208	314	2.68%	8.00%	20.12%
S58	9	515	81	596	234	73	3.05%	9.00%	22.92%
S59	10	388	123	511	260	-85	2.62%	10.00%	19.65%
S60	11	434	121	555	286	44	2.84%	11.00%	21.35%
S61	12	404	98	502	312	-53	2.57%	12.00%	19.31%
S62	13	490	118	608	338	106	3.11%	13.00%	23.38%
S63	14	480	115	595	364	-13	3.05%	14.00%	22.88%
H1	15	510	124	634	390	39	3.25%	15.00%	24.38%
H2	16	444	211	655	416	21	3.36%	16.00%	25.19%
H3	17	444	123	567	442	-88	2.90%	17.00%	21.81%
H4	18	604	115	719	468	152	3.68%	18.00%	27.65%
H5	19	761	62	823	494	104	4.22%	19.00%	31.65%
H6	20	681	122	803	520	-20	4.11%	20.00%	30.88%
H7	21	645	155	800	546	-3	4.10%	21.00%	30.77%
H8	22	845	177	1,022	572	222	5.23%	22.00%	39.31%
H9	23	644	169	813	598	-209	4.16%	23.00%	31.27%
H10	24	655	211	866	624	53	4.44%	24.00%	33.31%
H11	25	700	253	953	650	87	4.88%	25.00%	36.65%
H12	26	957	217	1,174	676	221	6.01%	26.00%	45.15%
H13	27	951	168	1,119	702	-55	5.73%	27.00%	43.04%
H14	28	783	268	1,051	728	-68	5.38%	28.00%	40.42%
H15	29	810	281	1,091	754	40	5.59%	29.00%	41.96%
H16	30	797	321	1,118	780	27	5.73%	30.00%	43.00%
H17	31	818	342	1,160	806	42	5.94%	31.00%	44.62%
H18	32	742	380	1,122	832	-38	5.75%	32.00%	43.15%
H19	33	753	392	1,145	858	23	5.86%	33.00%	44.04%
H20	34	784	463	1,247	884	102	6.39%	34.00%	47.96%

表 4.3-2 室生ダムの堆砂状況

(千 m^3)

流域面積	136 km^2	計画堆砂年	100年				
総貯水量当初	19,523	計画堆砂量	2,600				
有効貯水容量	16,923	計画比堆砂量	190				
年	調査年月	経過年数	現在総堆砂量	有効容量内堆砂量	堆砂容量内堆砂量	全堆砂率	堆砂率
平成20年	H21.2	34年11ヶ月	1,247	784	463	6.4%	48.0%

注) 1. 全堆砂率=現在総堆砂量/総貯水容量(当初) 2. 堆砂率=現在総堆砂量/計画堆砂量

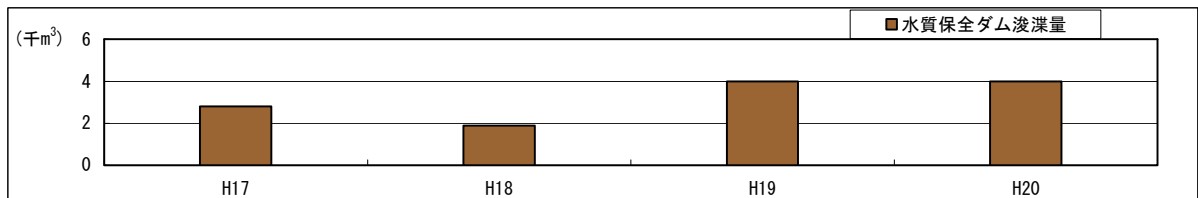
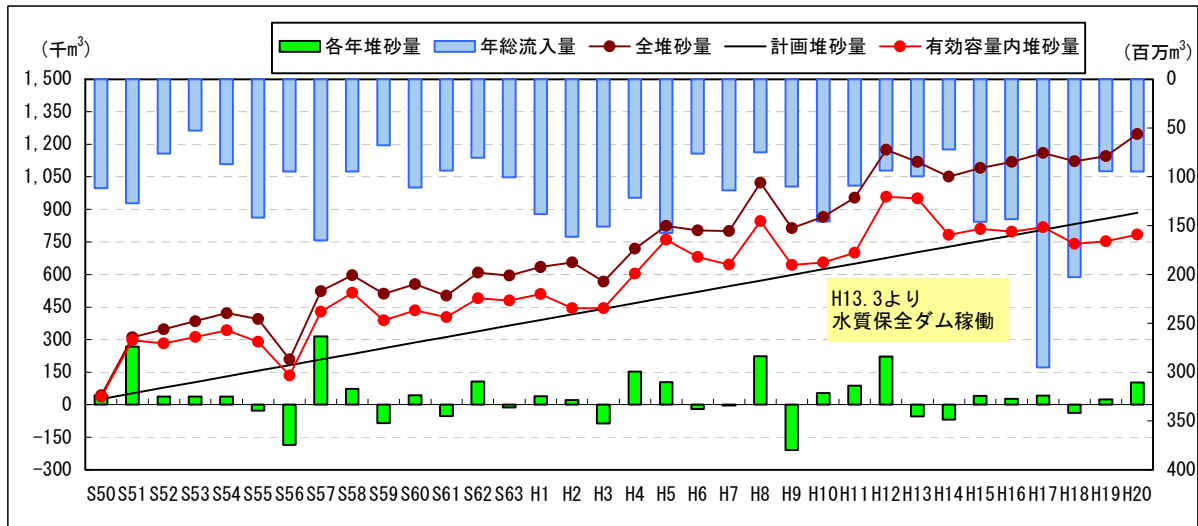


図 4.3-1 室生ダム堆砂経年変化・水質保全ダム浚渫量

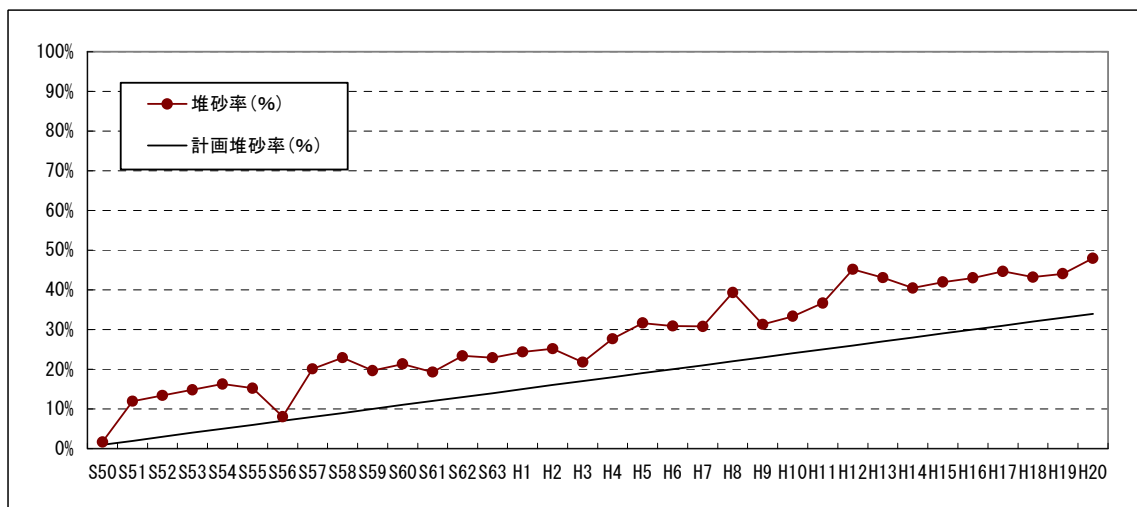


図 4.3-2 室生ダム堆砂率推移

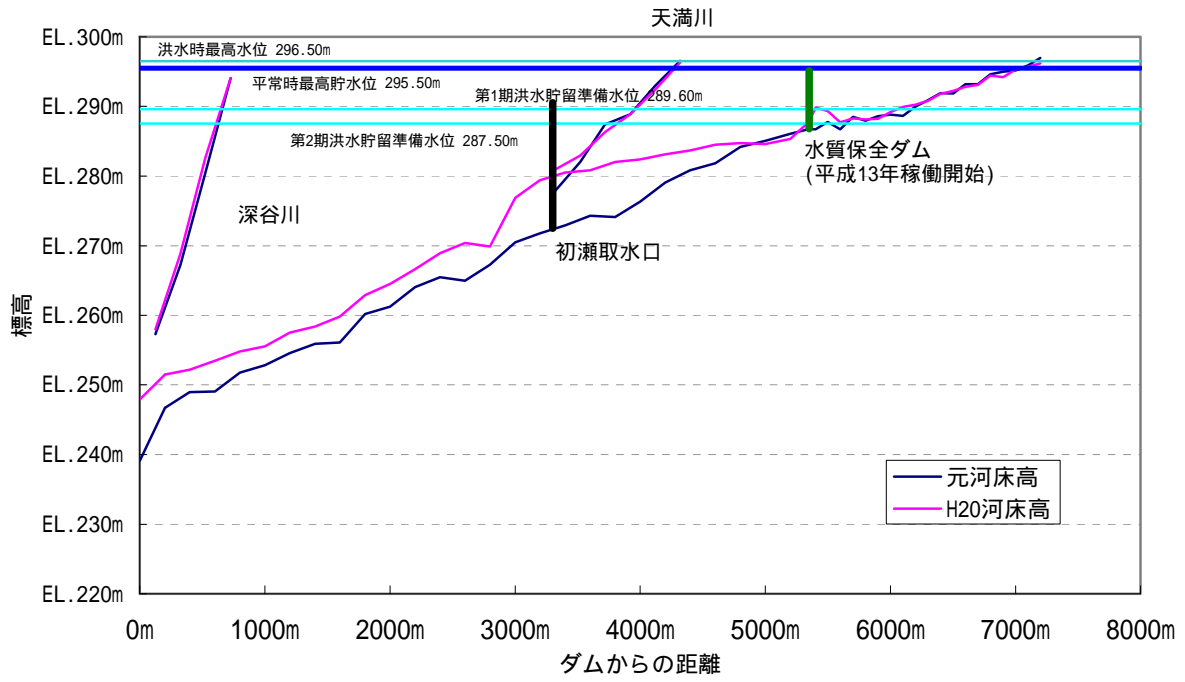


図 4.3-3 貯水池堆砂縦断面図

4.4. 堆砂対策の整理

4.4.1. 水質保全ダムの設置

室生ダムでは、貯水池上流に室生水質保全ダムを設置している。建設開始は平成6年、竣工は平成12年、稼働開始は平成13年11月である。

水質保全ダムの設置目的、諸元等については、表4.4.1-1、図4.4.1-1に示すとおりである。

表 4.4.1-1 水質保全ダムの設置目的と諸元

目的	リン・窒素などの栄養塩類のダム湖内への流入にともなうアオコ発生による富栄養化現象を抑制	
機能	<ul style="list-style-type: none"> •河川水の一時的貯留による水中の栄養塩・有機物の沈殿除去効果 •河川水の落差を利用した曝気効果 •室生ダムへの土砂流入防止による貯水容量の保全 •定水位面の確保による親水機能の増大，レクリエーション空間の創造 	
諸元	形式	重力式コンクリートダム
	堤高	14.50m
	堤頂長	114m
	堤頂標高 袖部天端標高	EL.294.50m(越流部) EL.297.50m
	貯水池	集水面積 1 05km ² 貯水容量 2 45,000m ³ 湛水面積 80,000m ²



図 4.4.1-1 水質保全ダムの設置状況

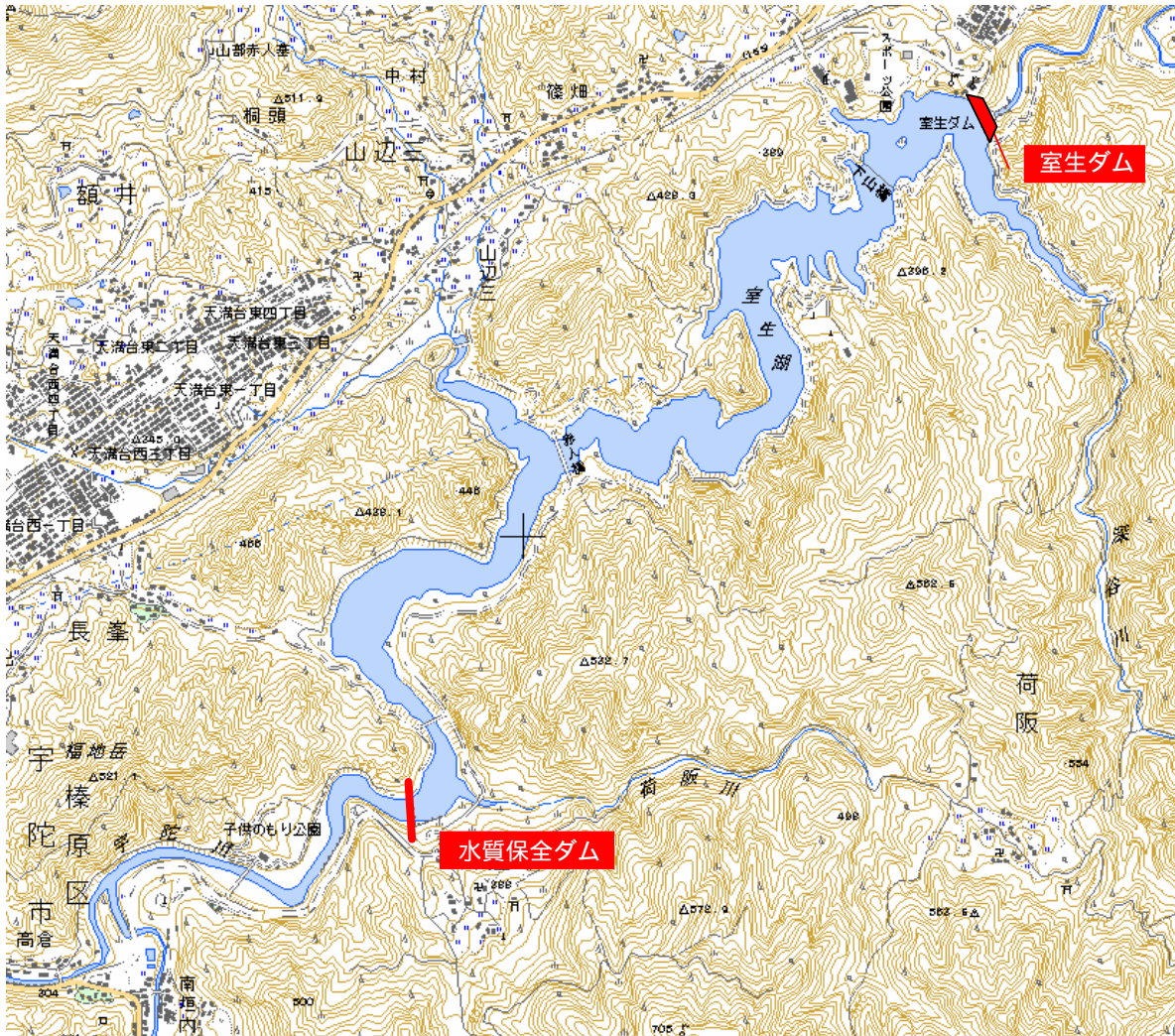


図 4.4.1-2 水質保全ダムの位置図

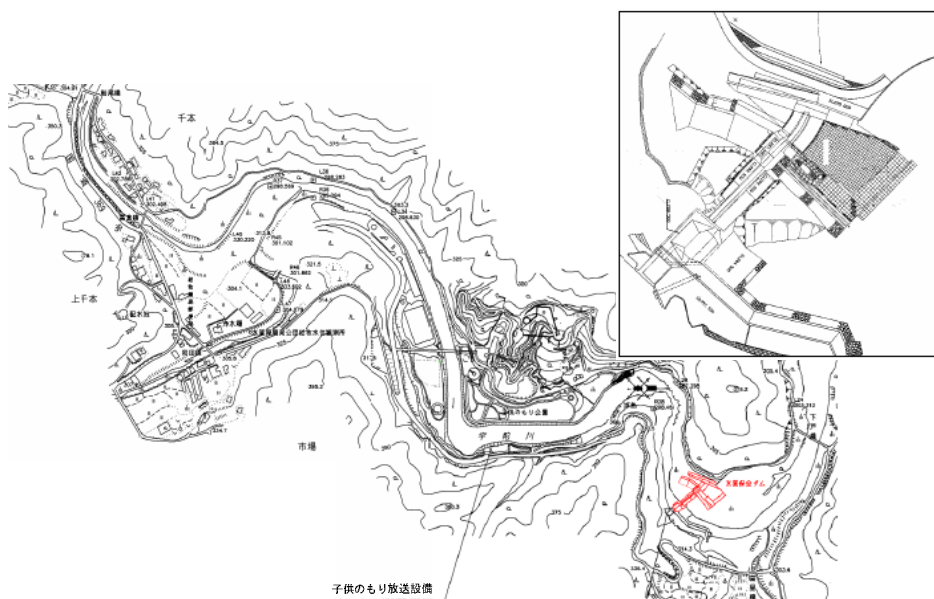
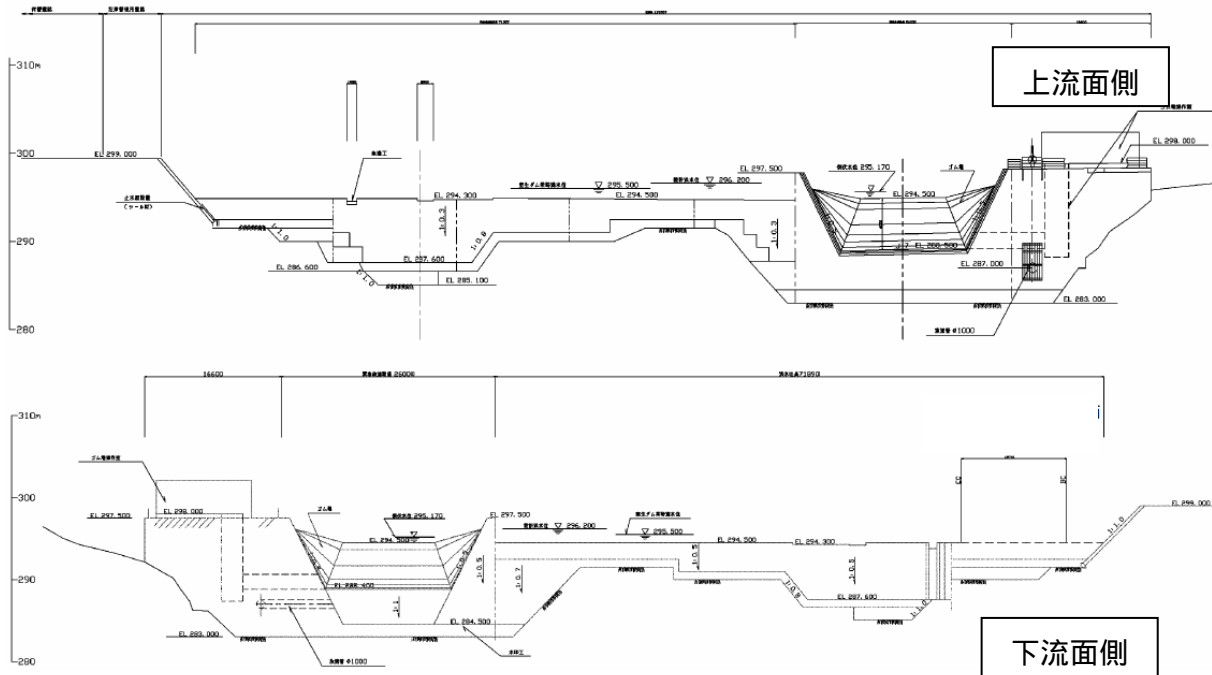


図 4.4.1-3 水質保全ダムの位置図



ゴム引布製起伏堰 標準断面図

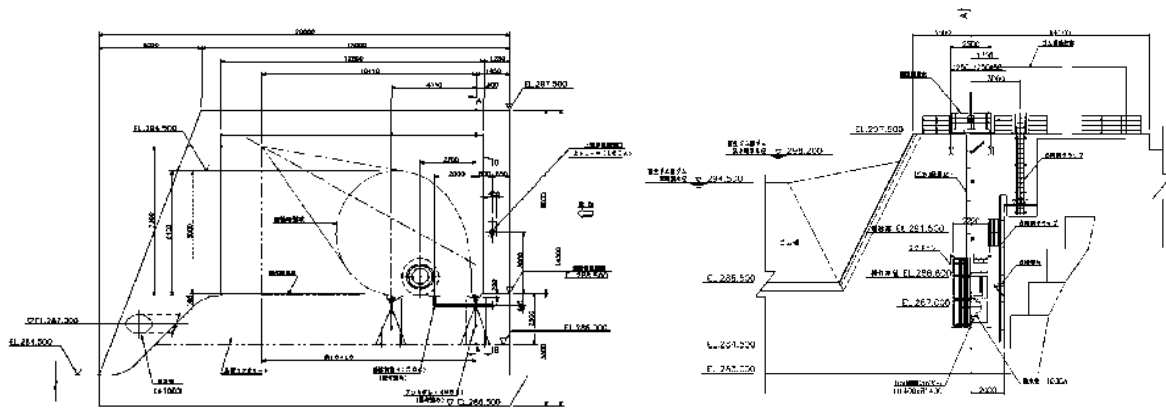


図 4.4.1-4 水質保全ダム構造図

4.4.2. 浚渫の実施

水質保全ダム貯水池に堆積した土砂は、平成17年より浚渫を実施している。(浚渫土砂の有効活用については4.4.3を参照。)

平成20年時点での室生ダムの総堆砂量1,247千 m^3 (室生ダム計画堆砂量2,600千 m^3 に対する堆砂率48.0%)の約1%に相当する12,886 m^3 の土砂を排除しているが、浚渫を行っていなければ1,260千 m^3 (堆砂率48.5%)が堆積していたと考えられる。

表 4.4.2-1 浚渫量実績

年度	浚渫量
平成17年度	2,840 m^3
平成18年度	1,930 m^3
平成19年度	4,070 m^3
平成20年度	4,046 m^3
合計	12,886 m^3

浚渫箇所を図4.4.2-1～図4.4.2-4に示し、各年度の浚渫の内容などをまとめたものを表4.4.2-2に示す。

表 4.4.2-2 浚渫工事実施状況

年度	浚渫箇所	土質	浚渫土量		搬出先
			(単位: m^3)	年度計	
H17(2005)	NO.27付近	粘性土	140	2840	下流ストックヤード
	NO.28付近	粘性土	400		上流ストックヤード
		砂質土	2010		下流ストックヤード
	NO.30付近	粘性土	40		上流ストックヤード
		砂質土	250		上流ストックヤード
H18(2006)	NO.27付近	粘性土	800	1930	下流ストックヤード
	NO.28付近	粘性土	910		上流ストックヤード
	NO.28+100付近	砂質土	220		上流ストックヤード
H19(2007)	NO.27～NO.27+100付近	粘性土	3100	4070	下流ストックヤード
	NO.28～NO.28+100付近	砂質土	970		上流ストックヤード
H20(2008)	NO.27～NO.27+100付近	粘性土	3450	4046	下流ストックヤード
	NO.28～NO.28+100付近	砂質土	596		上流ストックヤード

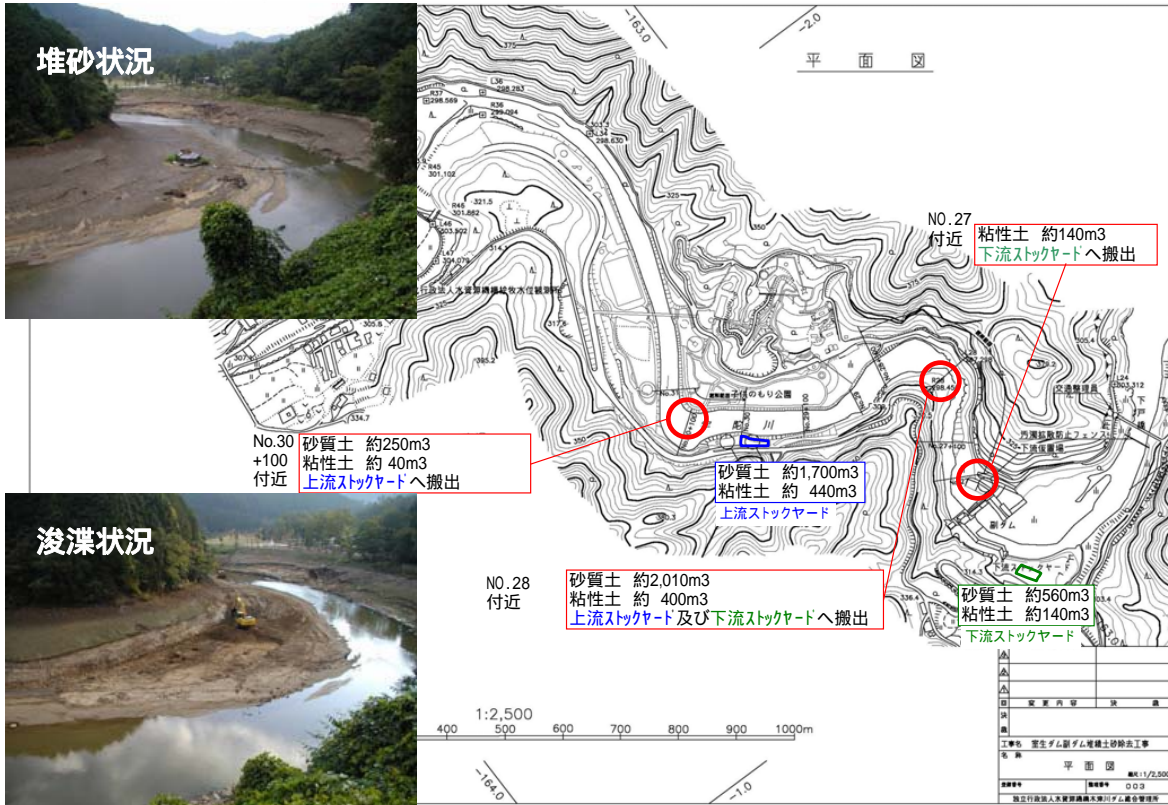


図 4.4.2-1 2005(平成 17)年度浚渫工事箇所平面図

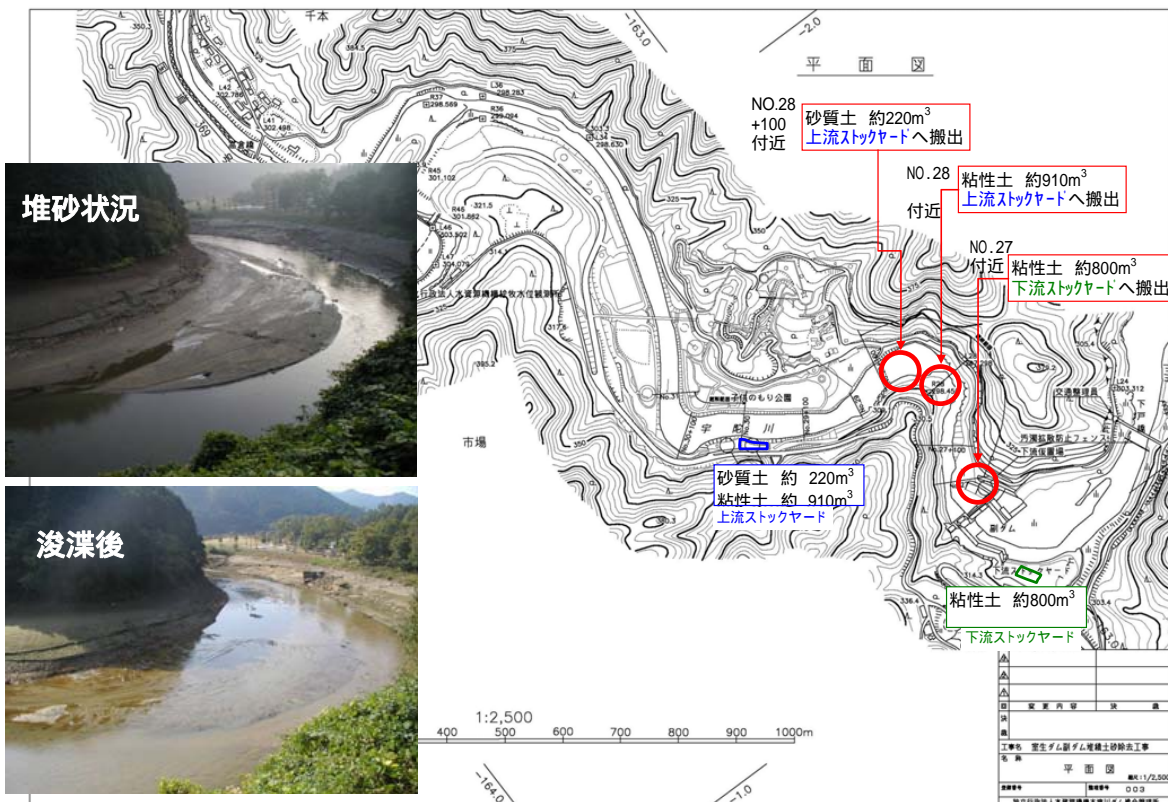


図 4.4.2-2 2006(平成 18)年度浚渫工事箇所平面図

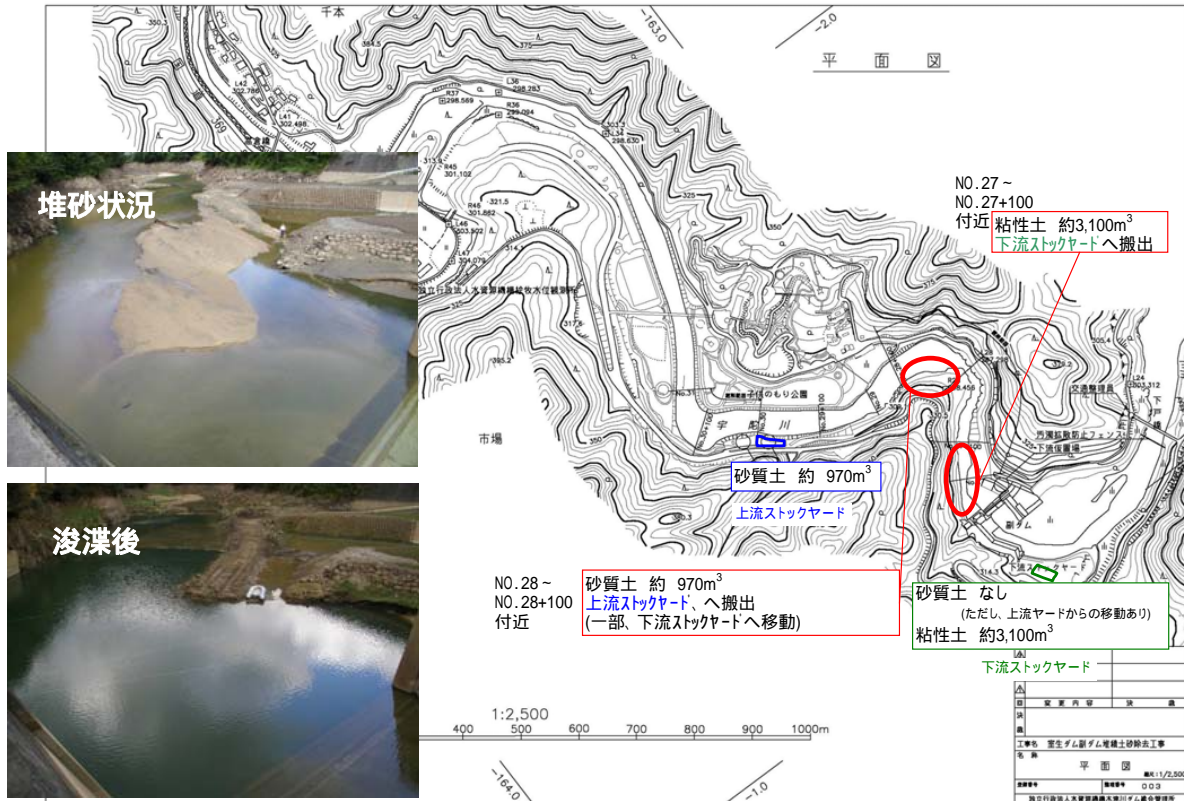


図 4.4.2-3 2007(平成 19)年度浚渫工事箇所平面図

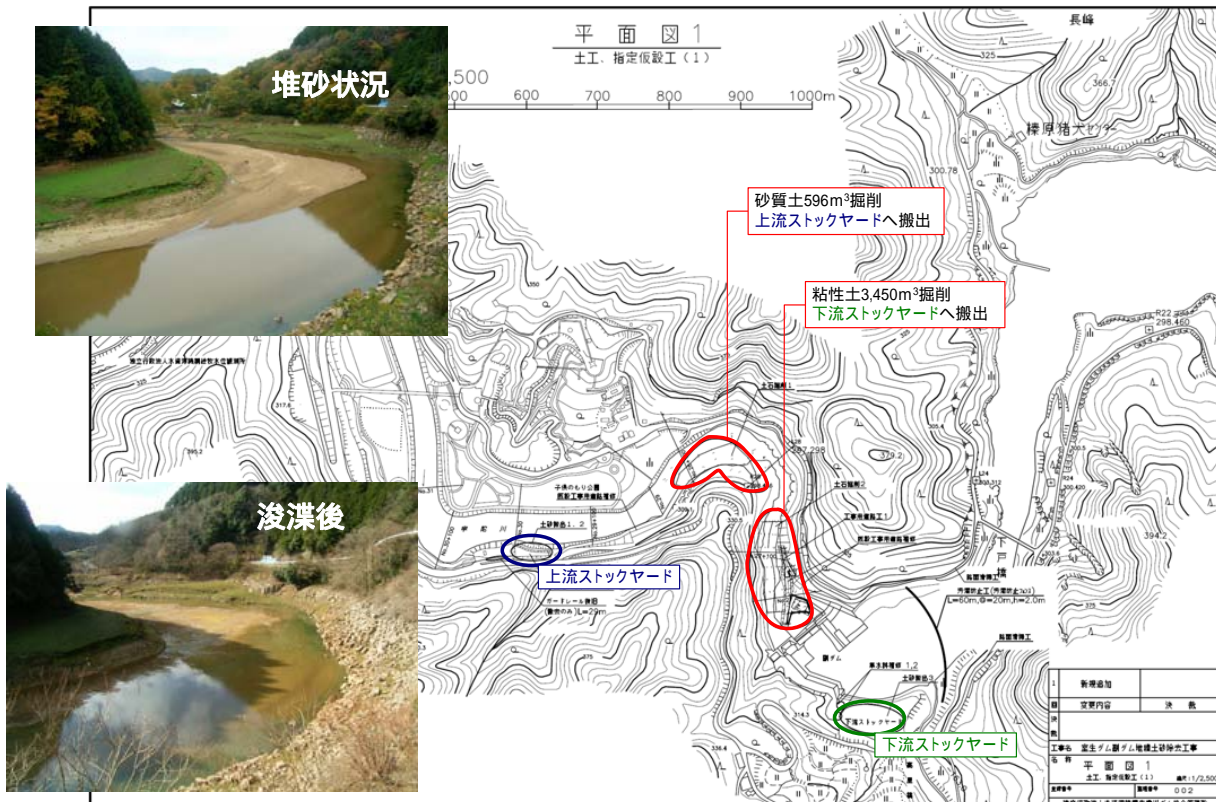


図 4.4.2-4 2008(平成 20)年度浚渫工事箇所平面図



上流ストックヤード (ストック量 : 約 1,300m³)



下流ストックヤード (ストック量 : 約 300m³)

図 4.4.2-5 スtockヤード状況

4.4.3. 浚渫土砂の有効活用

ストックヤードに運搬された堆積土は、林地開発事業やダム下流への土砂供給試験に活用されている。

表 4.4.3-1 浚渫土砂の有効活用

年度	浚渫量 (単位:m ³)	有効活用(単位:m ³)	
		土砂供給試験(置土)	林地開発事業
平成17年度	2840	140	2700
平成18年度	1930	250	1680
平成19年度	4070	230	3840
平成20年度	4046	280	3766

4.4.4. 下流への土砂供給試験実施状況

室生ダムでは、土砂移動の連続性確保及び浚渫土の有効利用などを目的として、ダム直下右岸側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。

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)室生ダム土砂供給試験実施概要

室生ダムは 1975 年以降 2008 年までに 1,247,000 m³ が堆積しており、年平均堆砂量は約 35,600m³/年となる。平成 18～20 年度の年平均土砂供給量は 207m³ で、年平均堆砂量の 0.6%に相当する。

・平成 18 年度

・ダム放流口直下に約 90m³ の土砂を置き、5 月 18 日にフラッシュ放流(約 13m³/s)による土砂供給が予定されていたが、5 月 13～14 日の出水(最大放流量約 14m³/s)により、約 90m³ が流出した。5 月 16 日に再び約 50m³ の土砂を置いたが、5 月 17 日からの降雨によりフラッシュ放流は実施されず、自然出水(最大放流量約 26m³/s)により約 50m³ の土砂が流出した。

・平成 19 年度

・ダム放流口直下に約 250m³ の土砂を置き、5 月 18 日のフラッシュ放流(約 13m³/s)によりおよそ半量の約 150m³ が供給された。その後、6 月 25 日に最大 70m³/s の放流により、約 100m³ が流出し、全量が流下した。

・平成 20 年度

・ダム放流口直下に約 230m³ の土砂を置き、5 月 16 日のフラッシュ放流(約 13m³/s)によりおよそ 7 割の約 170m³ が流出した。その後、5 月 25 日に最大 107m³/s の放流により、約 60m³ が流出し、全量が流下した。

表 4.4.4-1 土砂供給の実施概要

年度	置土時期	流出時期	置土量	流出量
平成 18年度	2006/5/12	2006/5/13,14(自然出水)	90m ³	90m ³
	2006/5/16	2006/5/17,18(自然出水)	50m ³	50m ³
平成 19年度	2007/5/08～ 2007/5/10	2007/5/18(フラッシュ放流)	250m ³	150m ³
		2007/6/24(自然出水)		100m ³
平成 20年度	2008/5/12～ 2008/5/15	2008/5/16(フラッシュ放流)	230m ³	170m ³
		2008/5/25(自然出水)		60m ³

(3)室生ダムにおいて使用した土砂

室生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 4.4.4-1 に示すとおりである。

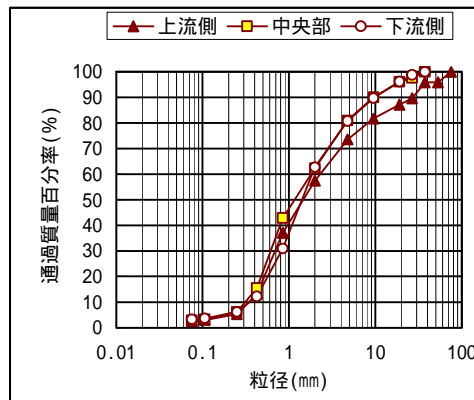


図 4.4.4-1 使用した土砂(平成 20 年度)の粒径

(4)置土による下流への影響

水質保全ダム堆積土の粒経分布調査結果より、シルト粒度成分の割合が 40%以下の場合、T-P 含有量は 1mg/kg 以下、20%以下では 0.5mg/kg と少ない。

置土に用いる堆積土粒経分布はシルト粒度成分が 20%以下であり、T-P 含有量は少ない。よって、下流への T-P 流出は小さい。

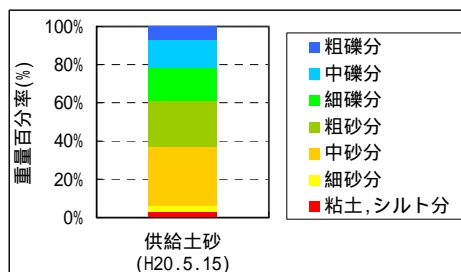
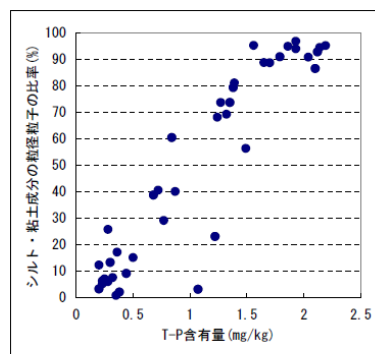


図 4.4.4-2 宇陀川における河床材料の変化[粒度分布]



注1)4.75mmを最大粒径とした分析結果での比率
注2)シルト・粘土は0.075mm以下

図 4.4.4-3 水質保全ダムの定期底質調査結果による T-P 含有量と小粒径成分の関係
(水質保全ダムの流入部、中間部、越流部のH14～H19の調査結果で作成)

(5) 下流への効果

(5-1) 概要

室生ダム土砂供給の調査地点は、図 4.4.4-4 に示すとおりである。



図 4.4.4-4(1) 室生ダム土砂供給調査地点

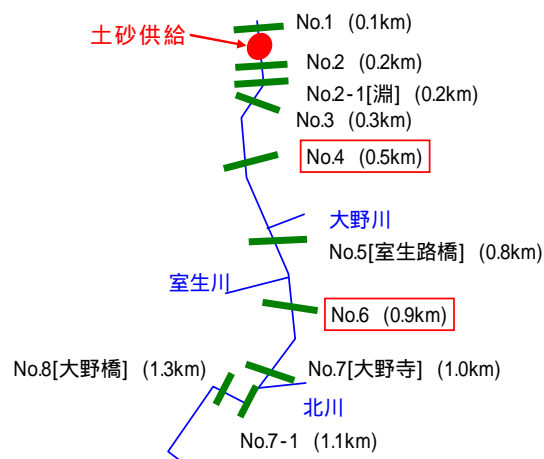


図 4.4.4-4(2) 室生ダム土砂供給調査地点

測線 No.4(ダム下流 0.5km)と No.6(0.9km)で砂の堆積傾向を示すと判断される。また、大きな出水がない場合には、徐々に細粒分が減少する傾向を示しており、この傾向が今後も継続するかどうかを確認する必要があるが、細粒分補給という観点からは土砂供給の継続が望ましいと考えられる結果となった。

(5-2) 横断形状の変化

○No. 2 から No. 6 の区間

測点の取り方による変化があるが、No. 2 の横断方向-18m 付近で、フラッシュ放流前後の堆積が確認され、自然出水後には流出したと判断される結果となった。より流量の低下した出水期後の調査では、堆積があったと考えられる部分にも岩が確認されており、堆積量はフラッシュ放流前後の断面積差よりも小さいものと考えられる。

No. 2-1 ではフラッシュ放流前後堆積は、ほとんど確認されなかった。

No. 6 については、フラッシュ放流前後での変化はほとんどなく、自然出水後に横断距離 30m 付近に変化が認められた。砂州の移動が生じたものと判断される。

○No. 6 から No. 9-1 の区間

No. 7-1、No. 9-1 についてみると、変化が小さいと判断される結果であった。

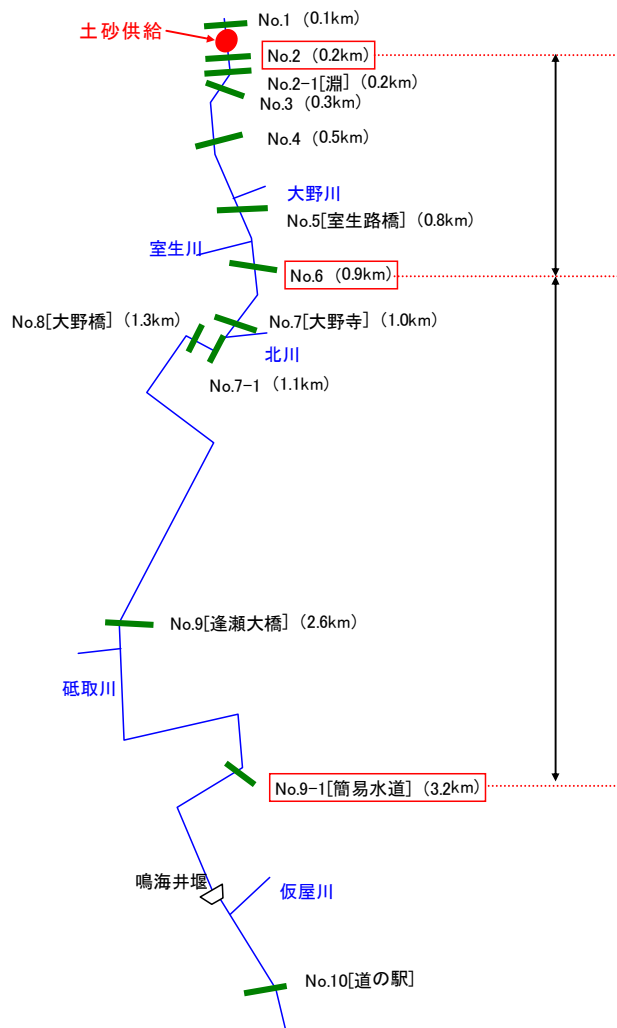


図 4. 4. 4-5 調査地点[横断形状]

(5-3) 河床材料の変化 [フラッシュ放流]

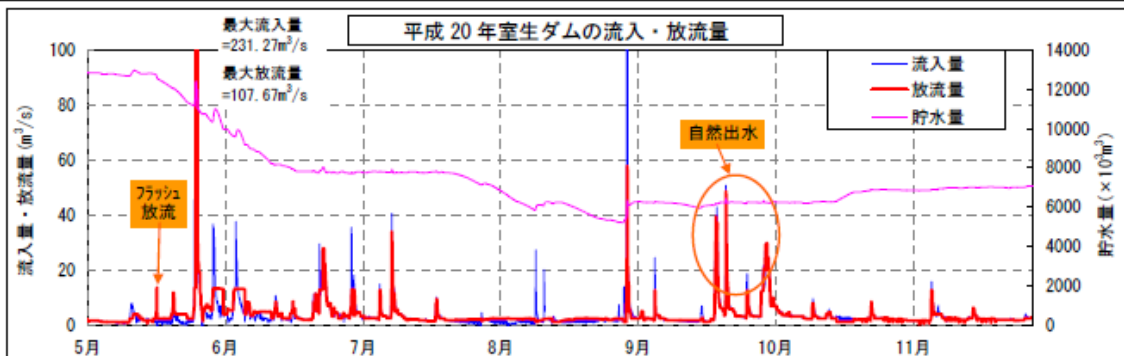
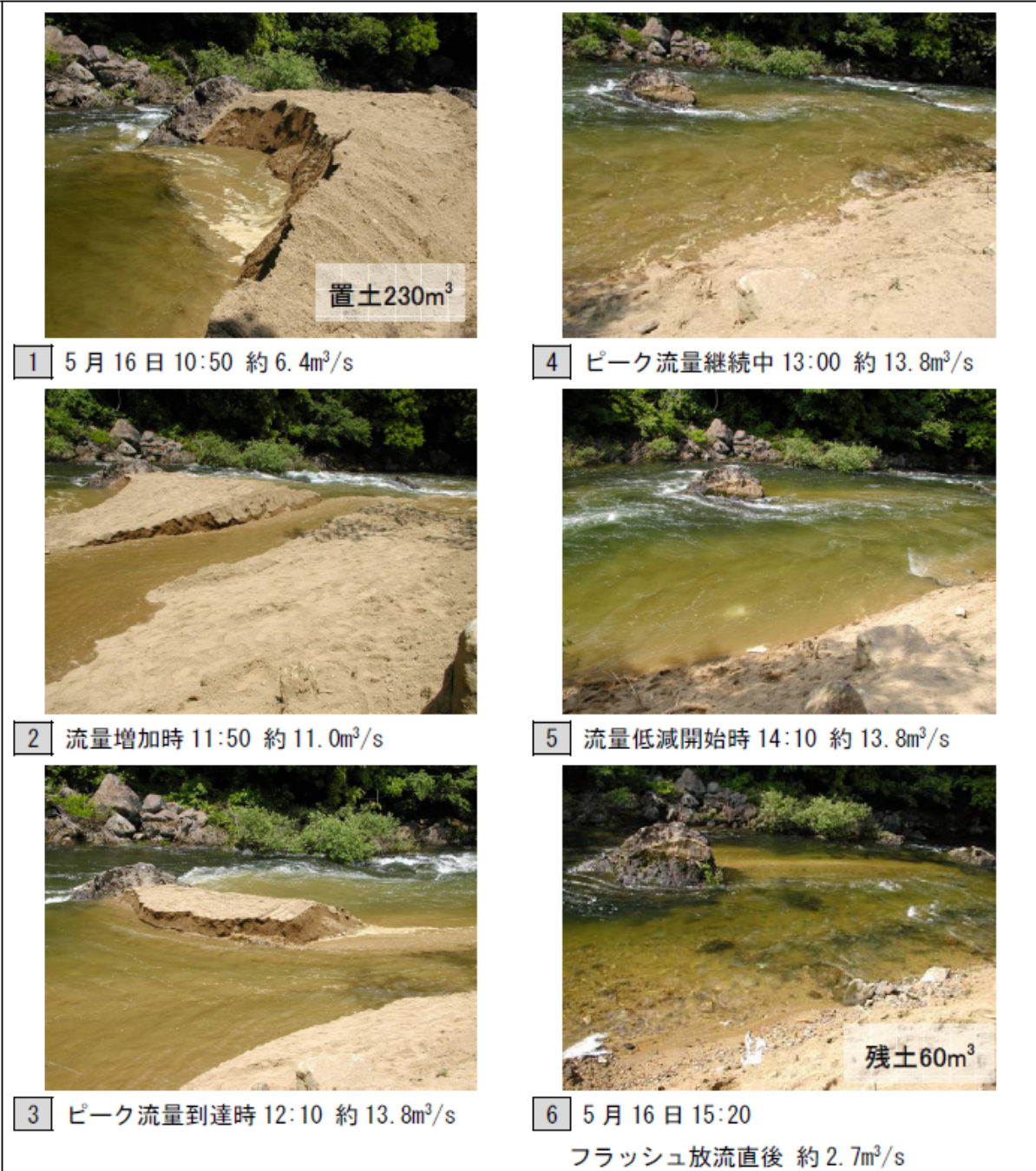


図 4.4.4-6 フラッシュ放流中の土砂の状況(平成20年5月16日)

(5-3-1)河川概観観測による河床材料の変化 [河川概観 面格子観測]

室生ダム下流の宇陀川における河川概観(面格子)調査による河床材料調査結果を図 4.4.4-7 に示す。なお、置土は、測線No.1 とNo.2 の間で実施された。

NO.2、No.2-1 は、フラッシュ放流後に 5cm 未満の粒径成分が増加した。それから、約 5 ヶ月後に実施した自然出水後調査では、5cm 未満の粒径成分が減少し、フラッシュ放流前と同程度となった。自然出水後に明確な変化を示したのは、No.4、No.6 であり、5cm 未満の粒径成分が増加した。フラッシュ放流により置土直下の地点を小粒径成分が覆い、その後約 5 ヶ月をかけて、下流地点に移動していったものと推定される。自然出水後から出水期後の間はほとんど変化がなかった。

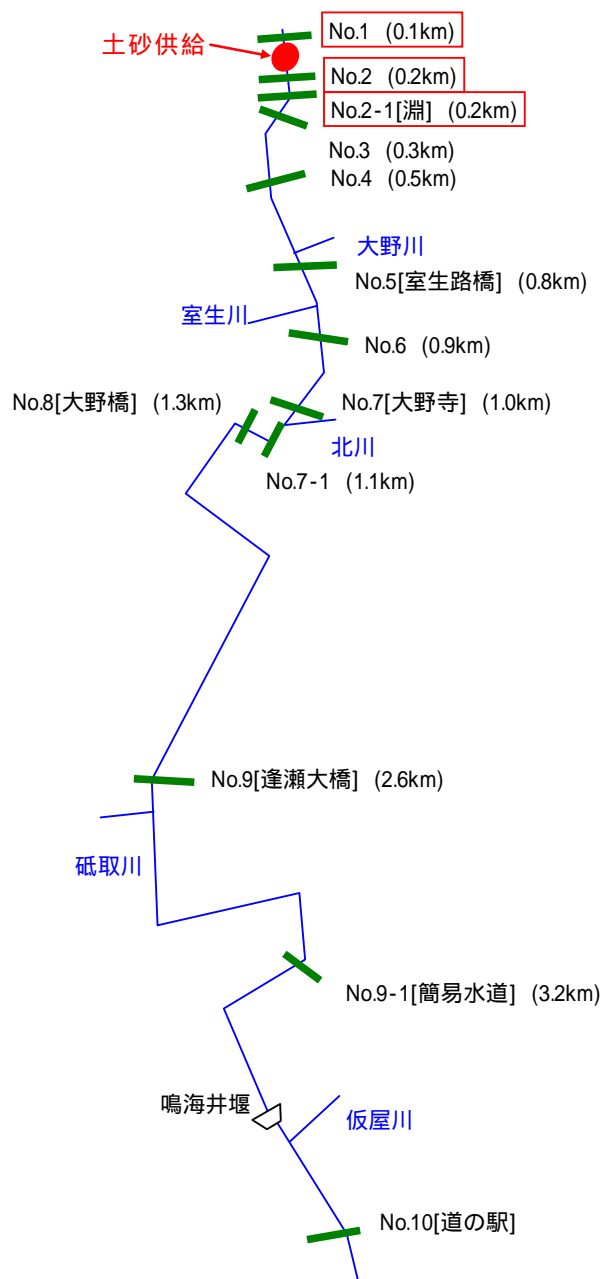


図 4.4.4-7 調査地点[面格子観測]

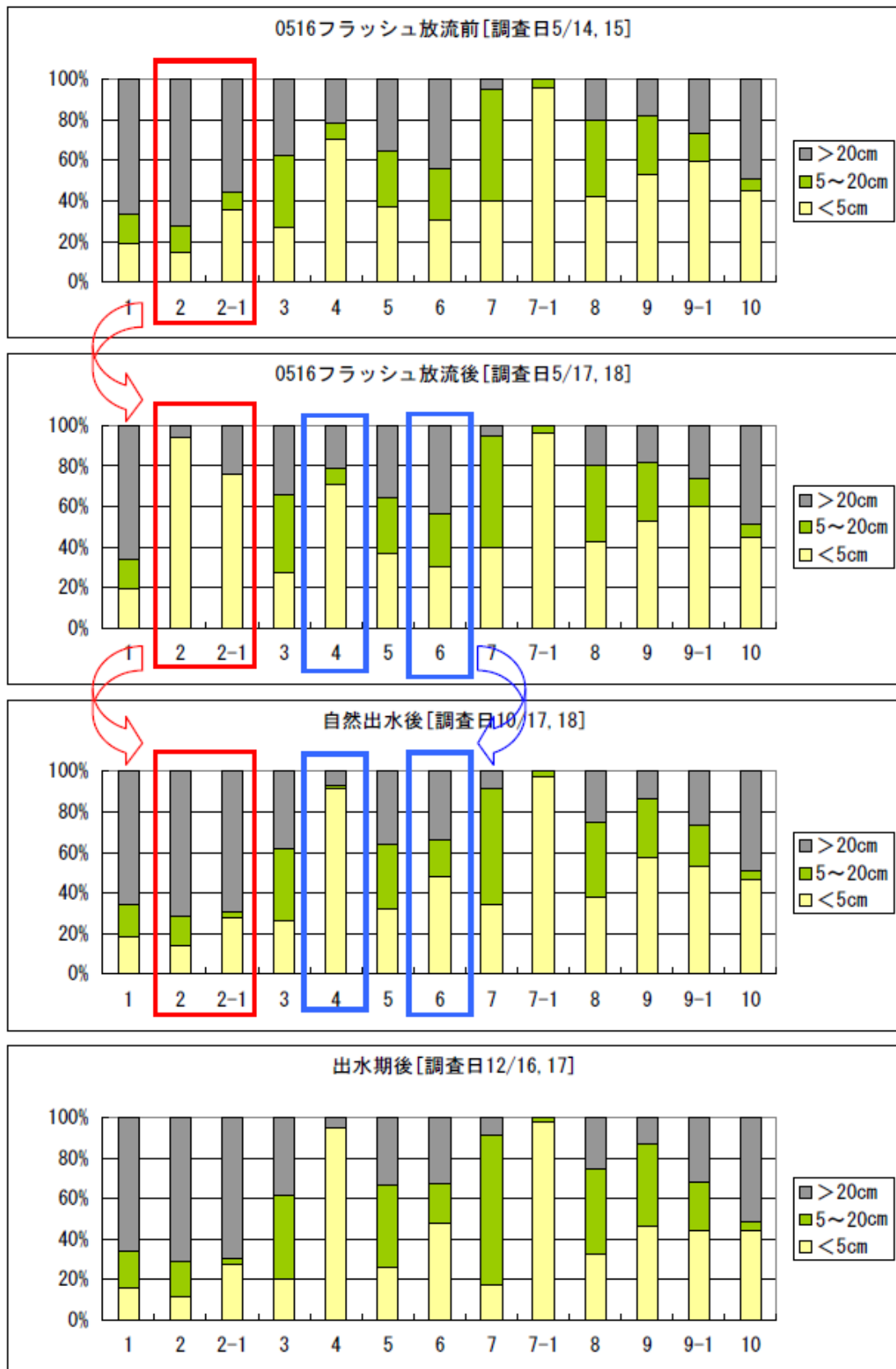


図 4.4.4-8 宇陀川における河床材料の変化[河川概観 面格子](平成 20 年度)

(5-3-2) 粒度分布調査による河床材料の変化 [粒度分布]

室生ダム下流の宇陀川における粒度分布を測線毎に平均化した粒度分布結果を図 4.4.4-9 に示す。

フラッシュ前と後では、No.2、No.2-1 で中砂分の比率が増加し、自然出水後にはフラッシュ前と同様になった。下流のNo.6、No7-1、No.9 はほとんど変化がなかった。

河川概観調査と合わせてみると同様な傾向で、特にNo.7-1 より下流で変化がなかった。

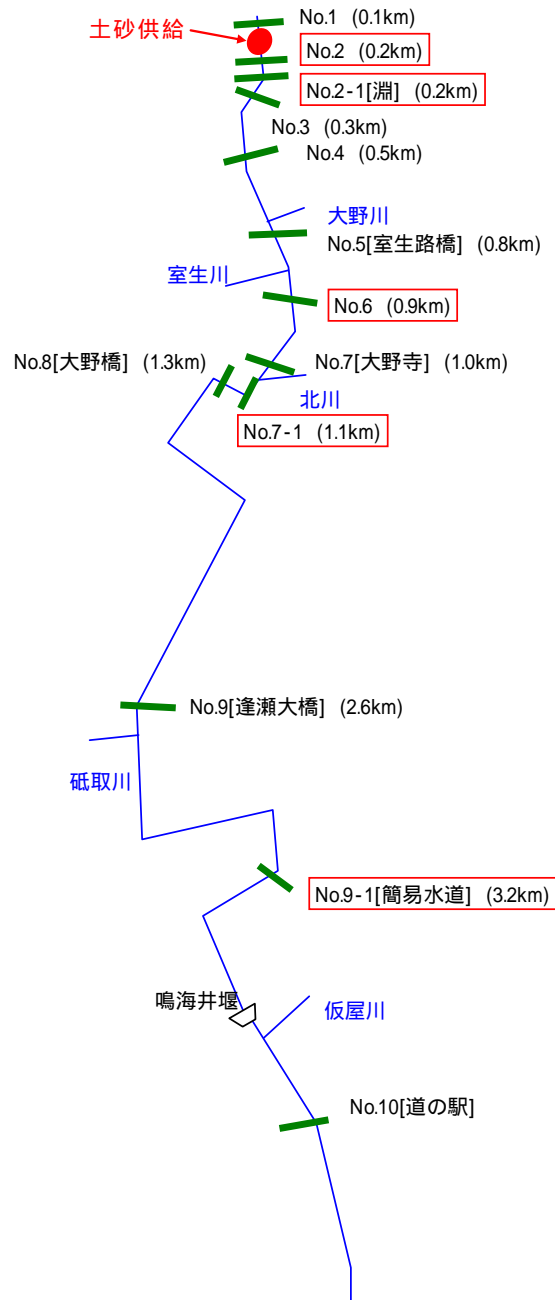


図 4.4.4-9 調査地点[粒度分布]

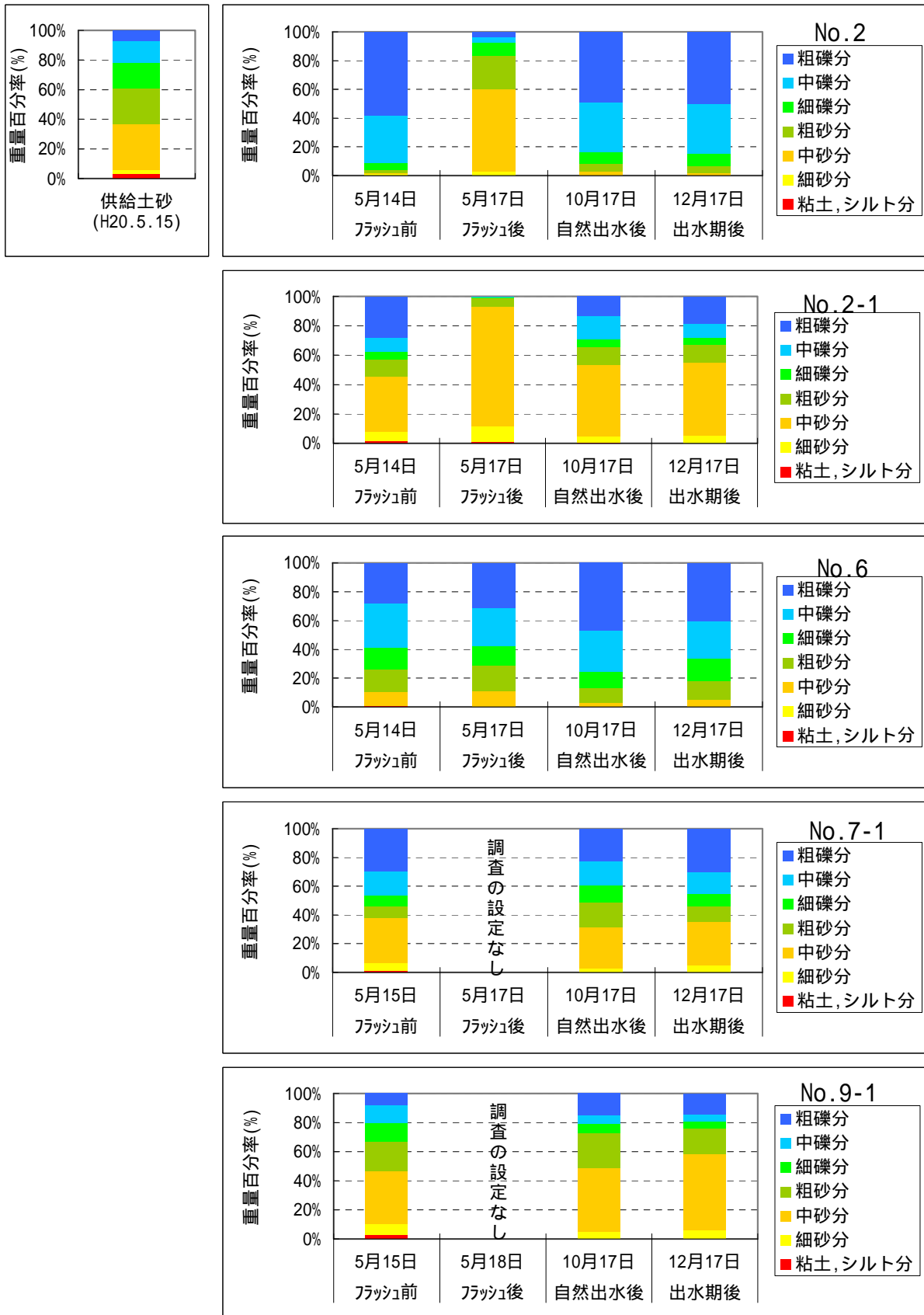


図 4.4.4-10 宇陀川における河床材料の変化[粒度分布](平成 20 年度)

4.5. まとめ(案)

○昭和49年～平成20年の約35年間の堆砂量は1,247千m³で、計画堆砂量の約48.0%に相当している。管理開始初期には著しい堆砂が見られたものの、近年では計画と同様な速度で堆砂している。

○水質保全ダム湖内において平成20年度までに約12,900m³の浚渫を行い、堆砂量を抑えている。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土砂供給試験も行っている。

年 度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	合計
水質保全ダム湖内 浚渫量実績(単位m ³)	2,840	1,930	4,070	4,046	12,886

＜ 今後の方針 ＞

室生ダムでは、今後とも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る。

4.6. 文献・資料リストの作成

表 4.6-1 「4. 堆砂」に使用した文献・資料リスト

No.	文献・資料名	発行者	発行年月日	備考
4-1	平成20年度木津川ダム群 年次報告書作成業務	(財)日本気象協会	平成20年10月	
4-2	ダム堆砂台帳	木津川ダム総合管理所	平成21年3月	
4-3	木津川ダム貯水池堆砂測量 (その2)	木津川ダム総合管理所	平成21年3月	平成20年度 測量結果
4-4	室生ダム水質保全ダム効果 検討業務報告書	パシフィック コンサルタンツ株式会社	平成20年3月	浚渫工事実施 状況