

4. 堆 砂

4.1 評価の進め方	4-1
4.1.1 評価方針	4-1
4.1.2 評価手順	4-1
4.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理	4-1
4.2 堆砂測量実施状況	4-2
4.3 堆砂実績の整理	4-3
4.3.1 河床高の経年変化（平均河床高）	4-3
4.3.2 河床高の経年変化（断面形状）	4-5
4.3.3 航空写真による変遷状況	4-9
4.3.4 大堰直下流における堆砂の状況	4-11
4.4 堆砂対策の整理	4-12
4.5 まとめ	4-13
4.5.1 堆砂のまとめ	4-13
4.5.2 今後の方針	4-13
4.6 文献リスト	4-14

4.1 評価の進め方

4.1.1 評価方針

現在の堆砂状況及び経年的な整理により堆砂傾向を把握して評価を行う。また、堆砂対策の必要性について検討する。

4.1.2 評価手順

(1) 堆砂測量方法の整理

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

(2) 堆砂実績の整理

測量結果をもとに、堆砂状況について平均河床高縦断図、横断図を作成し、経年的な堆砂形状を把握する。

(3) 堆砂傾向の評価

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。

4.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理

測量成果や堆砂対策に関わる資料等、まとめに必要となる資料について収集し、リストを作成する。収集した資料は、「4.5 文献リスト」に整理する。

4. 堆 砂

4.2 堆砂測量実施状況

紀の川大堰では貯水池容量の適正な運用を目的として、貯水池容量の実態把握のため堆砂状況調査を定期横断測量によって把握している。

定期横断測量は横断測量間隔が 200m で、図 4.2-1 に示す測量位置において実施している。

平成 15 年の紀の川大堰暫定運用開始以降、湛水域内の横断測量は平成 17 年、21 年、23 年、26 年、29 年、30 年の合計 6 回実施されている。

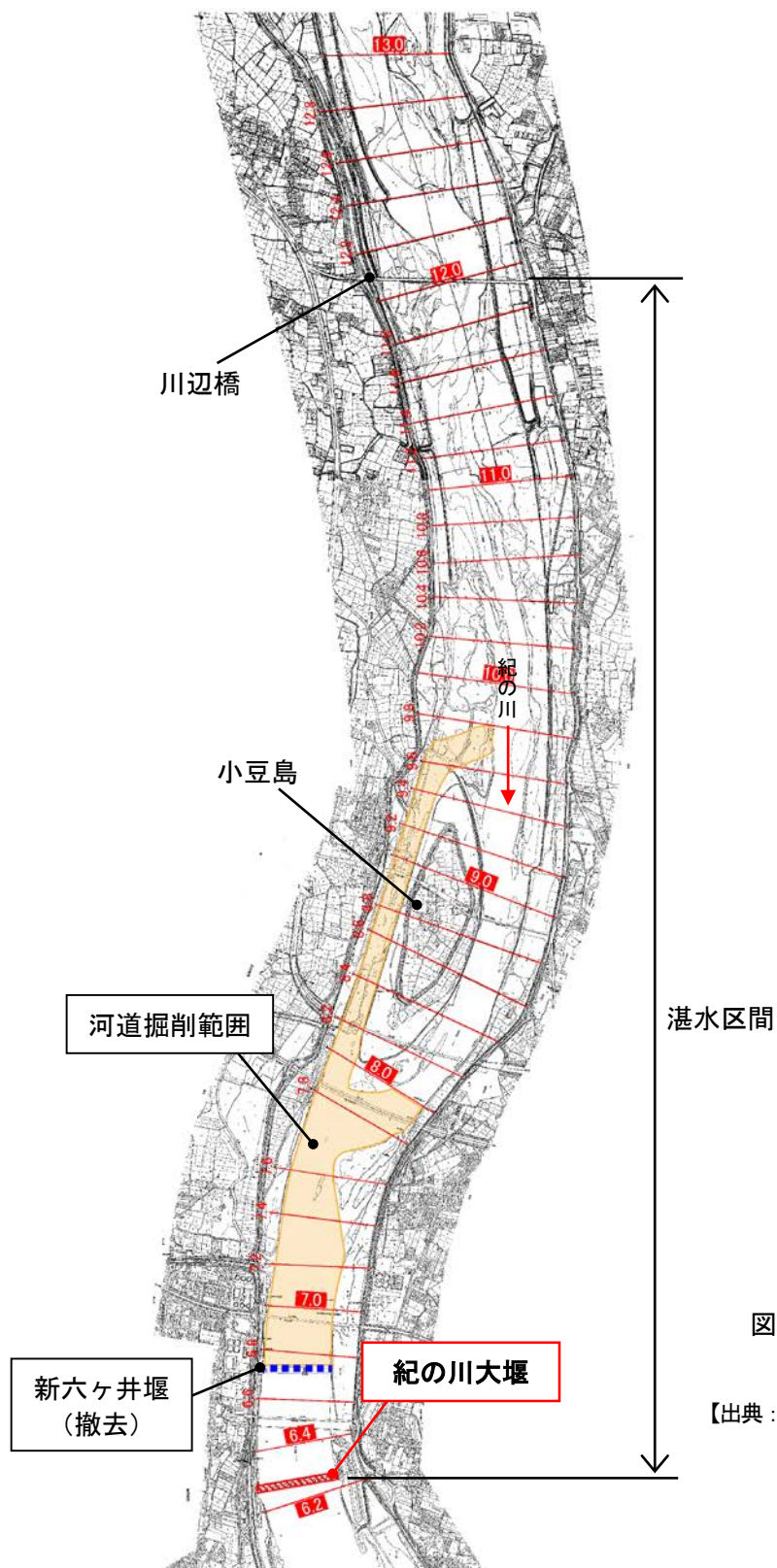


図 4.2-1 紀の川大堰測量位置(測線図)

【出典：平成 17 年度 紀の川大堰貯水池測量作業
平成 18 年 3 月】

4.3 堆砂実績の整理

4.3.1 河床高の経年変化（平均河床高）

図 4.3-1 に紀の川大堰上下流区間（4.0k～13.0k）の平均河床高の縦断面図を示す。この縦断面図から平均河床高の経年的な変化を読み取り、図 4.3-2 に示す平均河床高の変動高を検証した。この結果から、紀の川大堰の下流、並びに上流の河床高の変化は以下のとおりである。

- 6.6k～8.0k 区間：紀の川大堰建設事業により河道掘削と新六ヶ井堰の部分撤去が行われ、河床が低下したが、近年は大きな変化を見られない。
- 紀の川大堰上流：全体として若干の低下傾向が見られるが、川辺橋付近等では上昇傾向が見られる。
- 紀の川大堰下流：若干の上昇傾向が見られる。

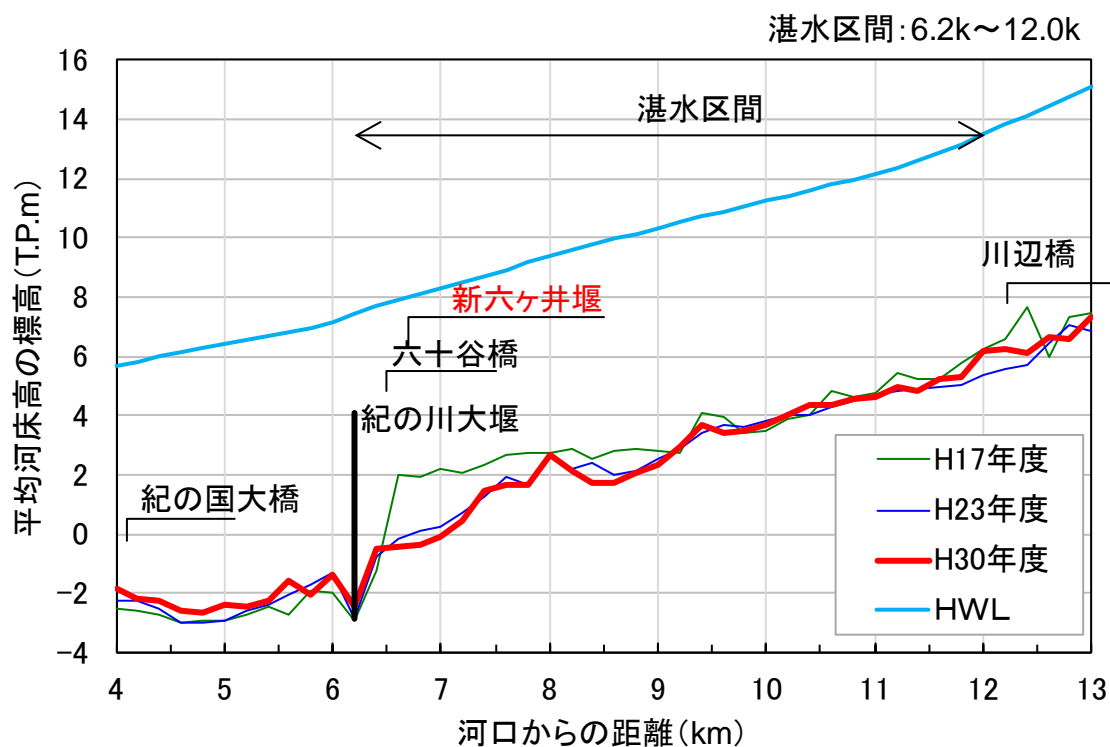


図 4.3-1 平均河床高の縦断面図

【出典】・平成 18 年度 紀の川地形測量業務 報告書 平成 19 年 3 月
 ・紀の川定期縦横断測量成果 平成 25 年 4 月
 ・紀の川管内定期縦横断測量業務 報告書 平成 31 年 3 月

4. 堆 砂

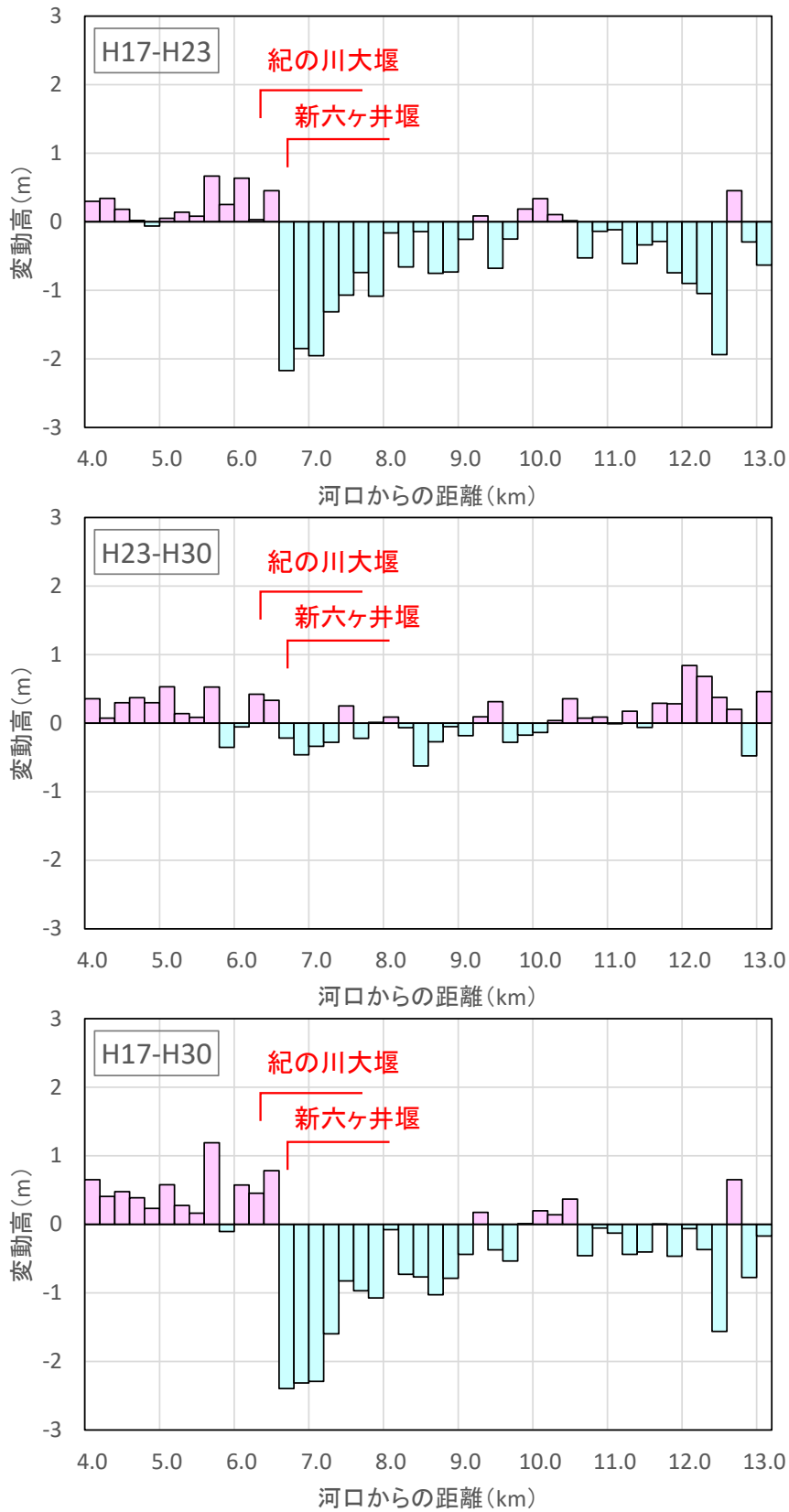


図 4.3-2 平均河床高の変動高

【出典】・平成 18 年度 紀の川地形測量業務 報告書 平成 19 年 3 月
 ・紀の川定期縦横断測量成果 平成 25 年 4 月
 ・紀の川管内定期縦横断測量業務 報告書 平成 31 年 3 月

4.3.2 河床高の経年変化（断面形状）

図 4.3-3 に平成 17 年、23 年、30 年の主要な断面を比較した結果を以下に示す。

○紀の川大堰の直下流（6.2k）では土砂の部分的な堆積が見られる。

○大堰直上流（6.4k）から小豆島下流付近（9.0k）の湛水区間は、河道掘削が行われたため河床高が低下した箇所である。近年は 7.0k 右岸側で浸食による河床の低下が見られる一方で、6.4k（大堰直上流）右岸側や 8.0k（小豆島下流）で土砂の堆積が見られる。

○小豆島の上流（10.0k）から貯水池流入地点付近（12.0k）の間は断面によって局所的な堆積・浸食が見られる。

近年、紀の川では流入量 1,900m³/s 以上の洪水がほぼ毎年発生しており、大堰の全開放流が頻りに実施されている。これにより紀の川大堰湛水域の堆積土砂が大堰下流に移動した結果、堰周辺の河床高が変化したと考えられる。

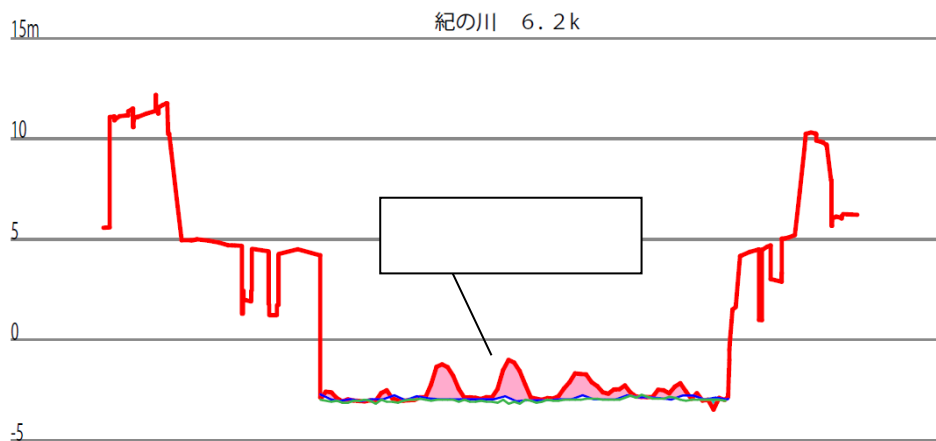
表 4.3-1 洪水一覧

年度	最大流入量 発生日	要因	総雨量 (mm)	最大流入量 (m ³ /s)	警戒体制 発令	警戒体制 解除	備考
H15	1. 平成15年6月25日	梅雨前線	74	896	6月25日	6月25日	
	2. 平成15年8月9日	台風10号	186	2,905	8月8日	8月10日	
H16	3. 平成16年5月21日	前線、台風2号	60	678	5月21日	5月21日	
	4. 平成16年6月21日	台風6号	87	1,181	6月21日	6月22日	
	5. 平成16年7月31日	台風10号	131	1,435	7月31日	8月1日	
	6. 平成16年8月5日	台風11号	47	2,583	8月5日	8月6日	
	7. 平成16年9月29日	台風21号	139	1,645	9月29日	9月30日	
	8. 平成16年10月21日	台風23号	106	2,760	10月20日	10月21日	
H17	9. 平成17年9月7日	台風14号	159	1,567	9月6日	9月8日	
H18	10. 平成18年7月21日	梅雨前線	101	839	7月21日	7月21日	
H19	11. 平成19年7月15日	台風4号	224	1,395	7月14日	7月16日	
H20	12. 平成20年5月25日	梅雨前線	99	727	5月25日	5月25日	
H21	13. 平成21年8月11日	前線、台風9号	78	717	8月11日	8月11日	
	14. 平成21年10月8日	台風18号	212	3,853	10月7日	10月9日	
H23	15. 平成23年5月30日	台風2号	122	1,078	5月29日	5月31日	
	16. 平成23年6月13日	梅雨前線	61	787	6月13日	6月13日	
	17. 平成23年7月19日	台風6号	333	2,526	7月19日	7月21日	
	18. 平成23年9月4日	台風12号	700	4,631	9月2日	9月5日	既往第3位
	19. 平成23年9月21日	台風15号	206	1,396	9月21日	9月22日	
H24	20. 平成24年6月22日	梅雨前線	103	966	6月21日	6月22日	
	21. 平成24年7月7日	低気圧	57	747	7月7日	7月7日	
	22. 平成24年10月1日	台風17号	159	1,136	9月30日	10月1日	
H25	23. 平成25年6月26日	低気圧	92	1,099	6月26日	6月27日	
	24. 平成25年9月16日	台風18号	392	4,660	9月15日	9月17日	既往第2位
H26	25. 平成26年8月10日	台風11号	436	3,299	8月9日	8月11日	
H27	26. 平成27年7月17日	台風11号	316	2,252	7月16日	7月18日	
	27. 平成27年9月9日	台風18号	75	771	9月9日	9月10日	
H28	28. 平成28年8月30日	台風10号	124	672	8月29日	8月30日	
	29. 平成28年9月20日	台風16号	78	1,505	9月20日	9月21日	
H29	30. 平成29年8月8日	台風5号	167	1,291	8月7日	8月8日	
	31. 平成29年10月23日	台風21号	404	6,071	10月21日	10月24日	既往最大
	32. 平成29年10月29日	台風22号	54	772	10月29日	10月30日	
H30	33. 平成30年5月14日	低気圧	63	756	5月13日	5月14日	
	34. 平成30年6月21日	低気圧	122	1,124	6月20日	6月21日	
	35. 平成30年7月6日	台風7号	111	811	7月5日	7月7日	
	36. 平成30年8月24日	台風20号	184	2,022	8月23日	8月24日	
	37. 平成30年9月4日	台風21号	137	1,303	9月4日	9月5日	
	38. 平成30年9月10日	秋雨前線	47	701	9月10日	9月10日	
	39. 平成30年10月1日	台風24号	142	2,119	9月30日	10月1日	

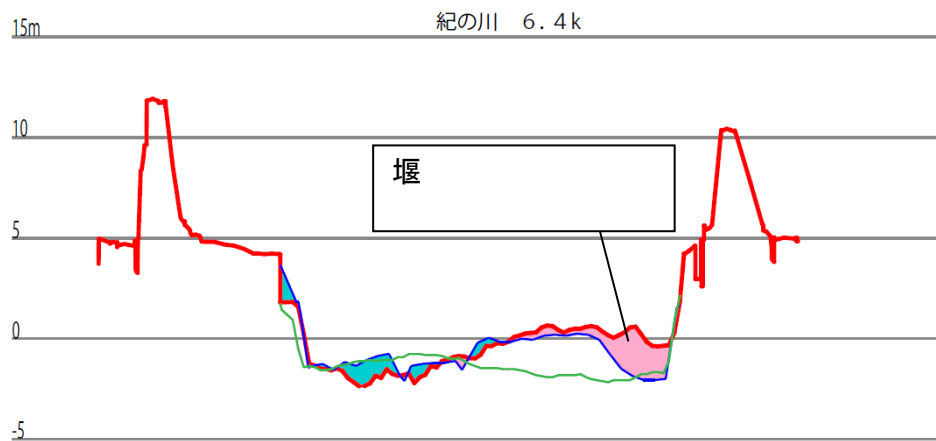
全開放操作を伴う流入量1,900m³/s以上の洪水

4. 堆 砂

6.2k+0.0 (紀の川大堰直下流)



6.4k+0.0 (紀の川大堰直上流)



7.0k+0.0 (貯水池中央付近)

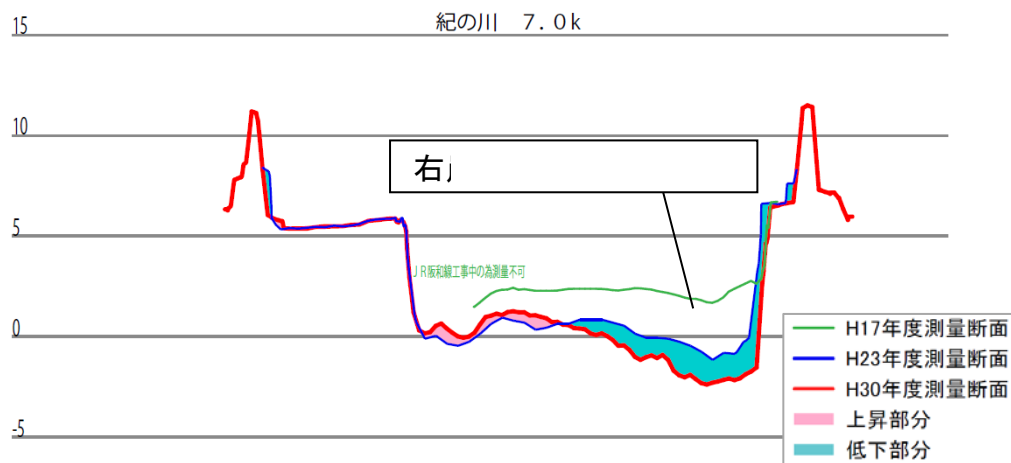


図 4.3-3 (1) 主要横断面の比較 (H17—H30)

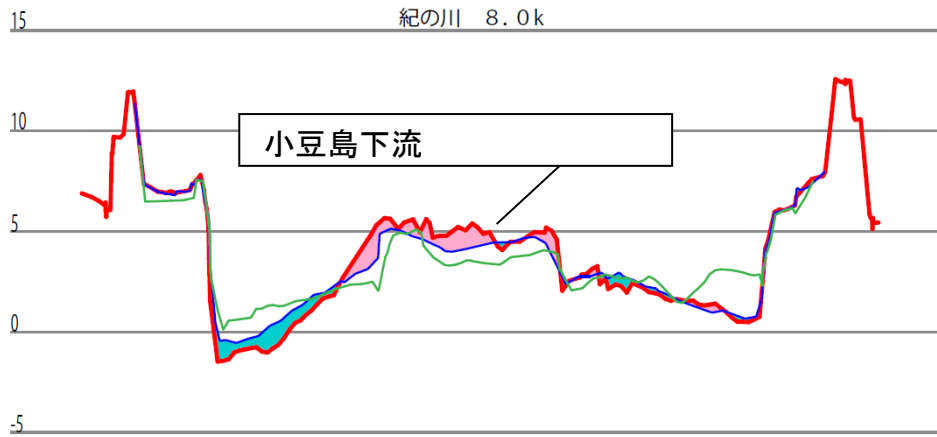
【出典】・平成18年度 紀の川地形測量業務 報告書 平成19年3月

・紀の川定期縦横断面測量成果 平成25年4月

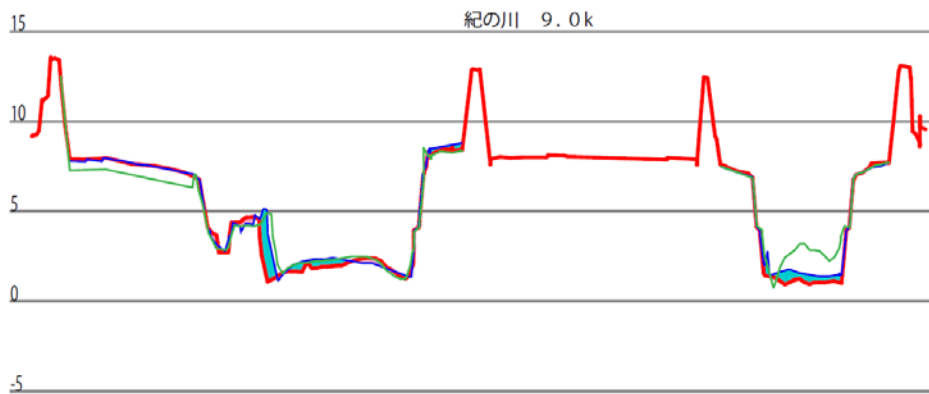
・紀の川管内定期縦横断面測量業務 報告書 平成31年3月

※上昇・低下部分は、平成30年度と平成23年度の測量断面の差を示している。

8.0k+0.0 (小豆島直下流付近)



9.0k+0.0 (小豆島付近)



10.0k+0.0 (小豆島上流)

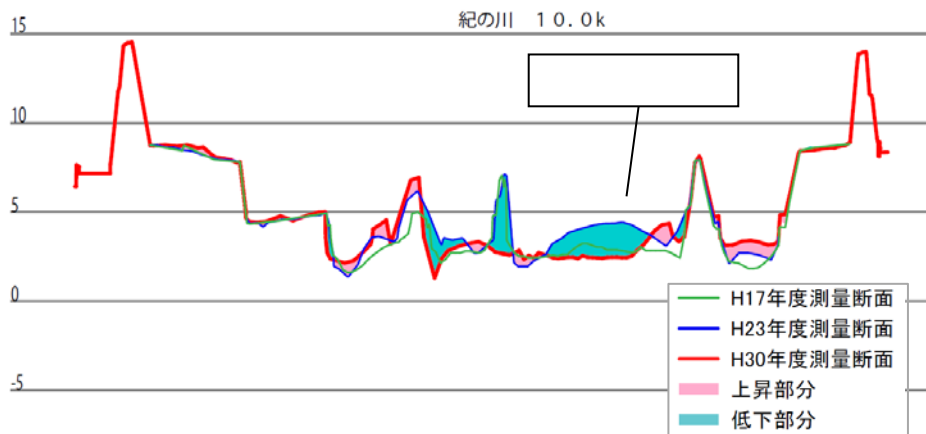


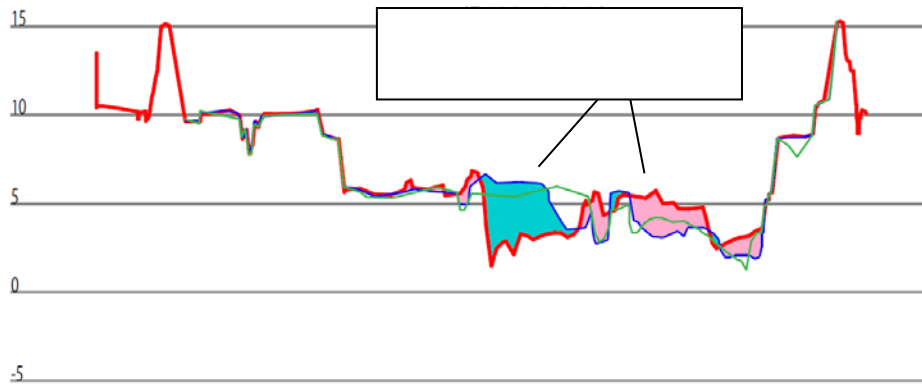
図 4.3-3 (2) 主要横断面の比較 (H17—H30)

【出典】・平成18年度 紀の川地形測量業務 報告書 平成19年3月
 ・紀の川定期縦横断測量成果 平成25年4月
 ・紀の川管内定期縦横断測量業務 報告書 平成31年3月

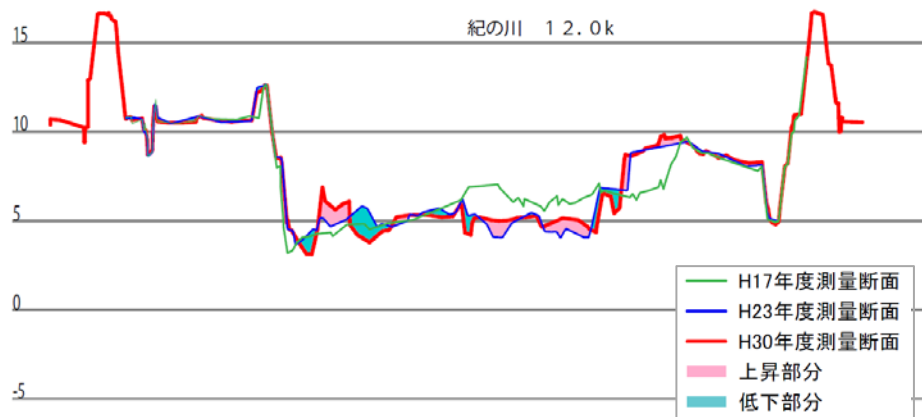
※上昇・低下部分は、平成30年度と平成23年度の測量断面の差を示している。

4. 堆 砂

11.0k+0.0 (貯水池上流付近)



12.0k+0.0 (川辺橋上流：貯水池流入地点付近)



13.0k+0.0 (貯水池上流地点)

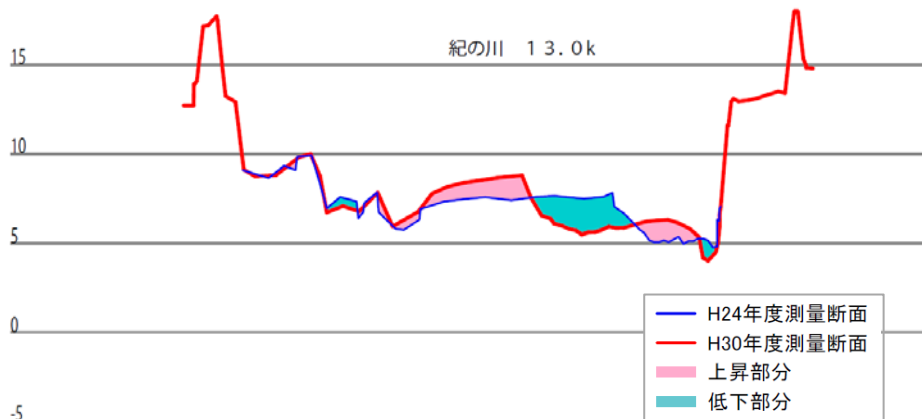


図 4.3-3 (3) 主要横断面の比較 (H17—H30)

【出典】・平成18年度 紀の川地形測量業務 報告書 平成19年3月
 ・紀の川定期縦横断測量成果 平成25年4月
 ・紀の川管内定期縦横断測量業務 報告書 平成31年3月

※上昇・低下部分は、平成30年度と平成23年度の測量断面の差を示している。

4.3.3 航空写真による変遷状況

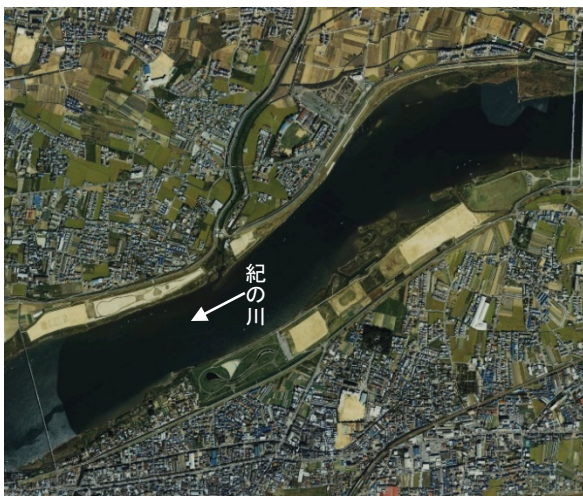
紀の川大堰の下流区間と上流区間の堆積状況を、紀の川大堰の建設前の 1984 年と本体完成直前の 2002 年、建設後の 2013 年、2018 年に撮影した空中写真の比較によって確認した。

(1) 紀の川大堰下流区間の変遷

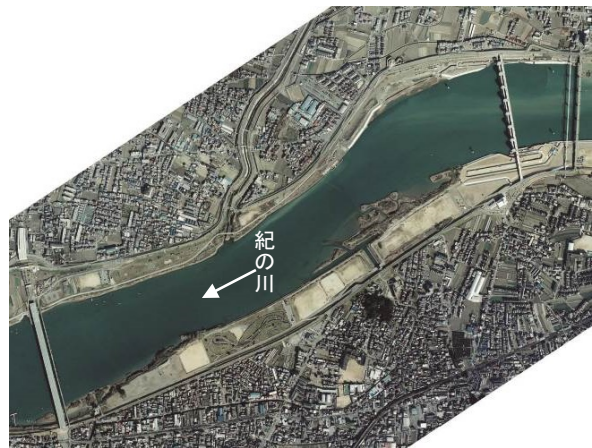
建設前には、紀の川大堰の下流右岸側にワンド、干潟状の区域があったが、建設に合わせて高水敷の整備が行われ、水際に代替の干潟が造成された。下流左岸側にも同様にワンド、干潟が建設前から形成されており、この区域は建設に際して保全されている。

近年は堰直下において土砂の堆積が見られるが、現状では堰操作への影響はみられない。

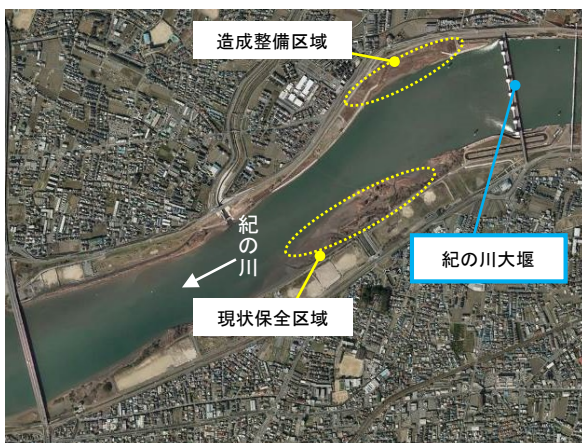
〈1984 年〉



〈2002 年〉



〈2013 年〉



〈2018 年〉



図 4.3-4 (1) 紀の川大堰下流区間の航空写真

【出典】・1984 年：国土地理院

・2002 年：紀の川大堰（平成 14 年 2 月撮影）

・2013 年：紀の川大堰（平成 25 年 2 月撮影）

・2018 年：平成 30 年度紀の川河川台帳附図修正業務

4. 堆 砂

(2) 紀の川大堰上流区間の変遷

紀の川大堰の上流区間では、河道整備に伴って、中州に形成された小豆島の右岸側が掘削され 2002 年には流路が概ね形成されている。流路が変化したことにより、2013 年には小豆島下流の寄洲が拡大している。川辺橋下流左岸側では、1984 年には堆積、陸域化によって樹林帯が形成されていたが、その後の大規模な出水によって洗掘され、流路が変化するとともに砂礫の河原に変化している。近年では、小豆島上流区間において、土砂の堆積・浸食により低水路の状況が変化している。

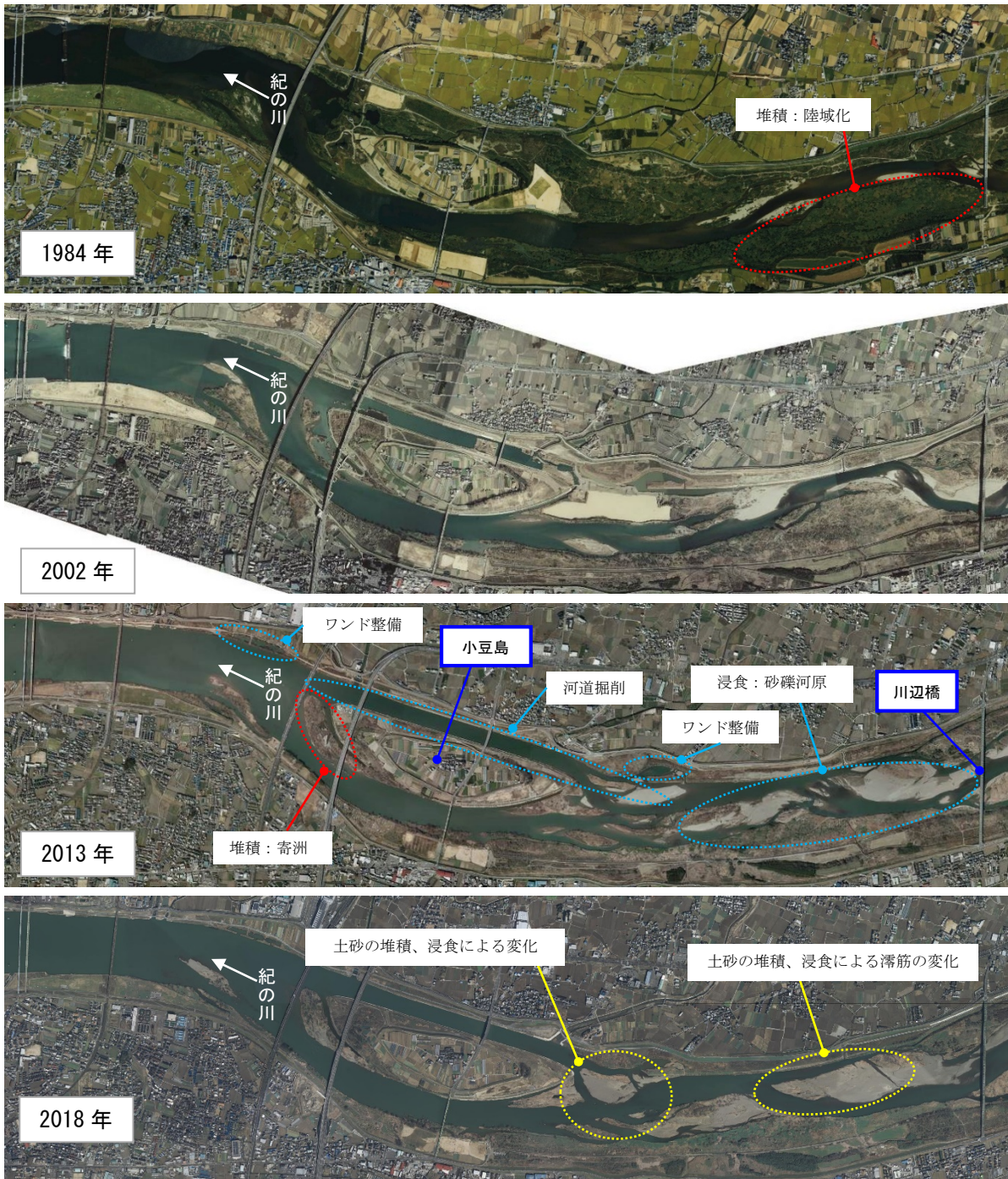


図 4.3-4 (2) 紀の川大堰上流区間の航空写真

【出典】 ・ 1984 年：国土地理院
・ 2002 年：紀の川大堰（平成 14 年 2 月撮影）
・ 2013 年：紀の川大堰（平成 25 年 2 月撮影）
・ 2018 年：平成 30 年度紀の川河川台帳附図修正業務

4.3.4 大堰直下流における堆砂の状況

紀の川大堰では近年、堰下流の量水塔付近での土砂の堆積が確認されていることから、堰直下流における堆砂の状況を整理した。

堰直下流の横断測量図(6.0k、6.2k)の比較により、6.2k付近では土砂が堆積している一方で、さらに下流の6.0k付近では土砂の堆積が進んでいない(図4.3-5)。また、航空写真より、堰直下の一部分のみで土砂が堆積していることが確認された(図4.3-6)。

堰直下流での堆砂は近年に確認されたものであり、現状では操作への影響はみられない。今後も堆砂の状況を注視し、必要に応じた対応を検討していく。

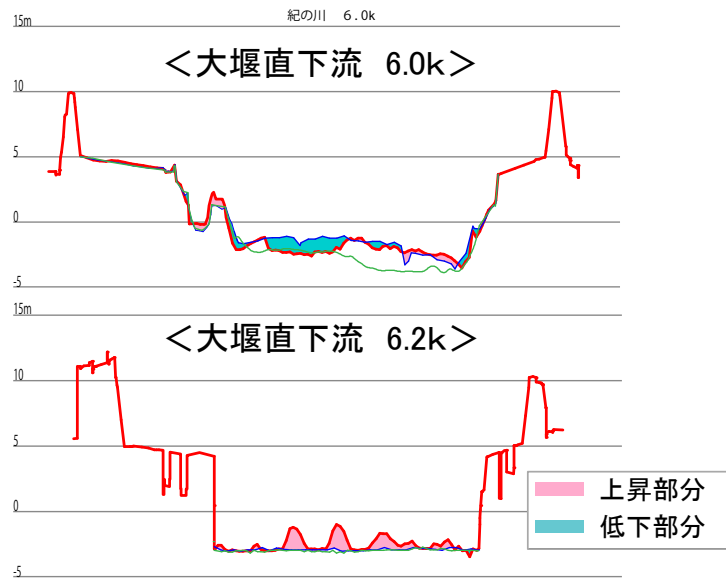


図 4.3-5 大堰直下流における堆砂状況の変化

※上昇・低下部分は、平成30年度と平成23年度の測量断面の差を示している。



図 4.3-6 大堰直下流の堆砂箇所

4. 堆砂

4.4 堆砂対策の整理

平成 26 年から 30 年の期間において、紀の川大堰周辺では河川の維持管理としての掘削は実施されていない。しかし、樋門・橋梁等の工事に伴う掘削が実施されており、河道の流下能力の維持に寄与している。

表 4.4-1 紀の川大堰周辺で実施された河道掘削を含む工事 (H26~H30)

年度	工事名	掘削箇所	掘削量
27	七瀬川合流部樋門工事	右岸 9.2k~9.6k+125m	14,900m ³
	紀の川緊急河川敷道路千手川橋梁他下部工事	右岸 7.0k+180m (千手川) 右岸 8.0k+100m (高川)	380m ³
28	紀の川緊急河川敷道路不破橋梁下部工事	右岸 7.0k+180m~7.2k+80m	950m ³



図 4.4-1 河道掘削を含む工事の実施箇所 (H26~H30)

4.5 まとめ

4.5.1 堆砂のまとめ

紀の川大堰は平成 15 年度から暫定運用を開始し、平成 17 年度から平成 23 年度に 6.6k～8.0k の区間において河道掘削が行われている。平成 17 年から 30 年までに実施された定期横断測量の結果を元に河床変動の状況を整理した。大堰直下流、湛水域上流端付近においては土砂の堆積が見られるが、大堰の上流・下流ともに、現状では堆砂による大堰の運用上の支障は生じていない。また、貯水池区間では若干の河床低下傾向が見られる。

4.5.2 今後の方針

紀の川大堰建設事業による堆砂へ影響を確認するには、まだ十分な期間が経過していないため、今後も大堰上下流における土砂堆積や洗掘の進行状況を引き続き監視する。

4. 堆 砂

4.6 文献リスト

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・出典	発行年月	引用ページ・箇所
4-1	平成 17 年度 紀の川大堰貯水池 測量作業	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成 18 年 3 月	4.2 堆砂測量実施状況
4-2	平成 18 年度 紀の川地形測量業務 報告書	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成 19 年 3 月	4.3.1 河床高の経年変化（平均河床高） 4.3.2 河床高の経年変化（断面形状）
4-3	紀の川定期縦横断測量成果	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成 25 年 4 月	4.3.1 河床高の経年変化（平均河床高） 4.3.2 河床高の経年変化（断面形状）
4-4	紀の川管内定期縦横断測量業務 報告書	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成 31 年 3 月	4.3.1 河床高の経年変化（平均河床高） 4.3.2 河床高の経年変化（断面形状）
4-5	水文諸量データ	近畿地方整備局 紀の川大堰	—	4.3.2 河床高の経年変化（断面形状）
4-6	平成 30 年度紀の川河川台帳附図修 正業務 報告書	国土交通省 近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所	平成 30 年度	4.3.3 航空写真による変遷状況
4-7	紀の川大堰下流区間の空中写真	国土地理院 紀の川大堰	平成 14 年 2 月 平成 25 年 2 月	4.3.3 航空写真による変遷状況