

## 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 .....      | 4-11 |
| 4.3.4 大堰直下流における堆砂の状況 .....   | 4-14 |
| 4.4 堆砂対策の整理 .....            | 4-15 |
| 4.5 まとめ .....                | 4-16 |
| 4.5.1 堆砂のまとめ .....           | 4-16 |
| 4.5.2 今後の方針 .....            | 4-16 |
| 4.6 文献リスト .....              | 4-17 |

## 4.1 評価の進め方

### 4.1.1 評価方針

現在の堆砂状況およ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縦横断測量によって把握している。

定期縦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 年の紀の川大堰運用開始以降、湛水域内の縦横断測量は平成 17 年度、21 年度、23 年度、26 年度、29 年度、30 年度、令和 3 年度の合計 7 回実施されている。

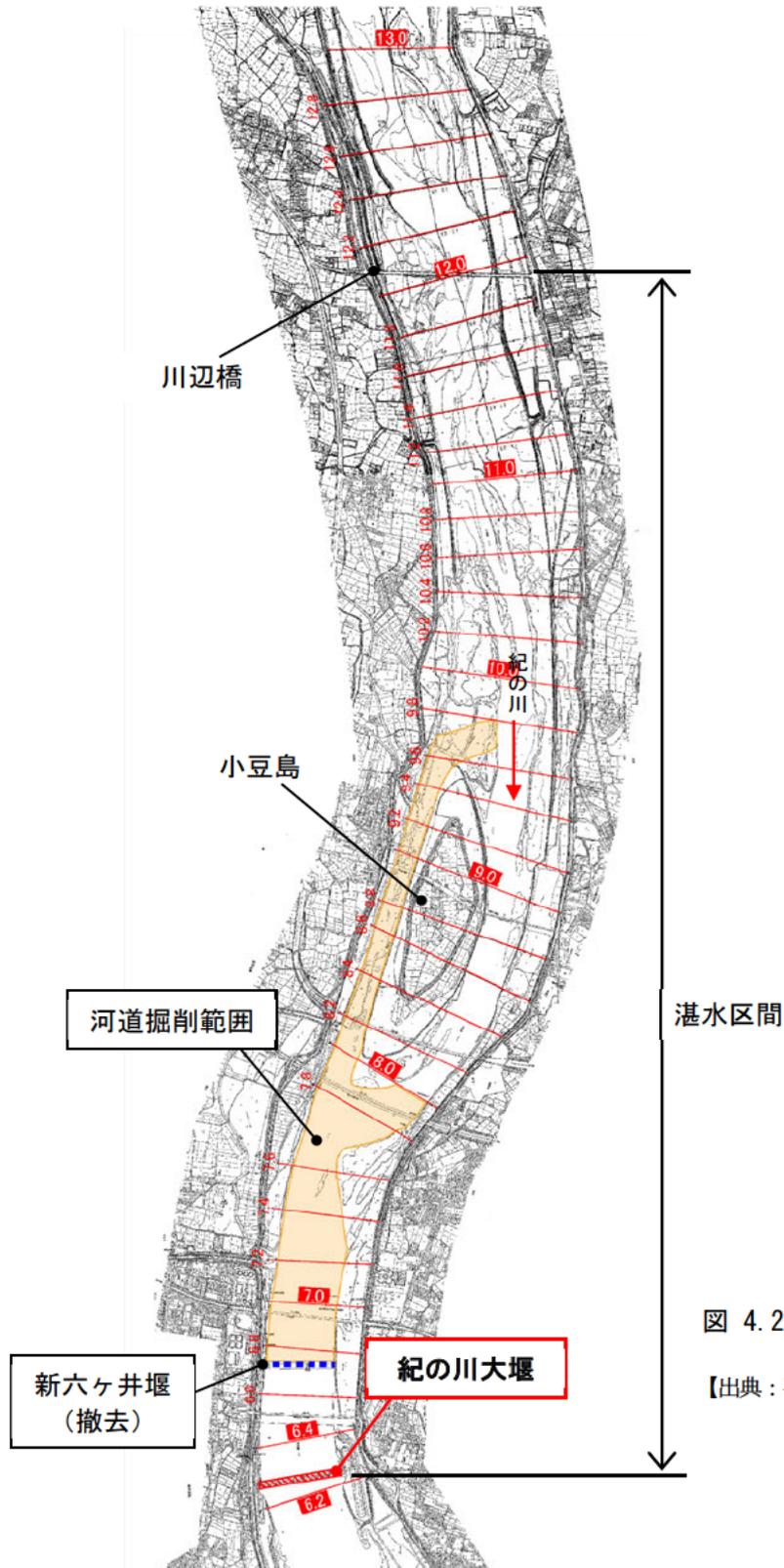


図 4.2-1 紀の川大堰測量位置 (測線図)

【出典：平成 30 年度 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 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図を示す。この縦断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、近年は大きな変化は見られない。
- 紀の川大堰上流：平成 17 年度から令和 3 年度にかけて、全体として低下傾向が見られる。一方、川辺橋付近では、平成 23 年度から平成 30 年度にかけて土砂の堆積が見られたが、平成 30 年度から令和 3 年度にかけては、堆砂は見られない。
- 紀の川大堰下流：平成 17 年度から平成 30 年度かけて土砂の堆積が見られたが、平成 30 年度から令和 3 年度にかけては、堆砂は見られない。

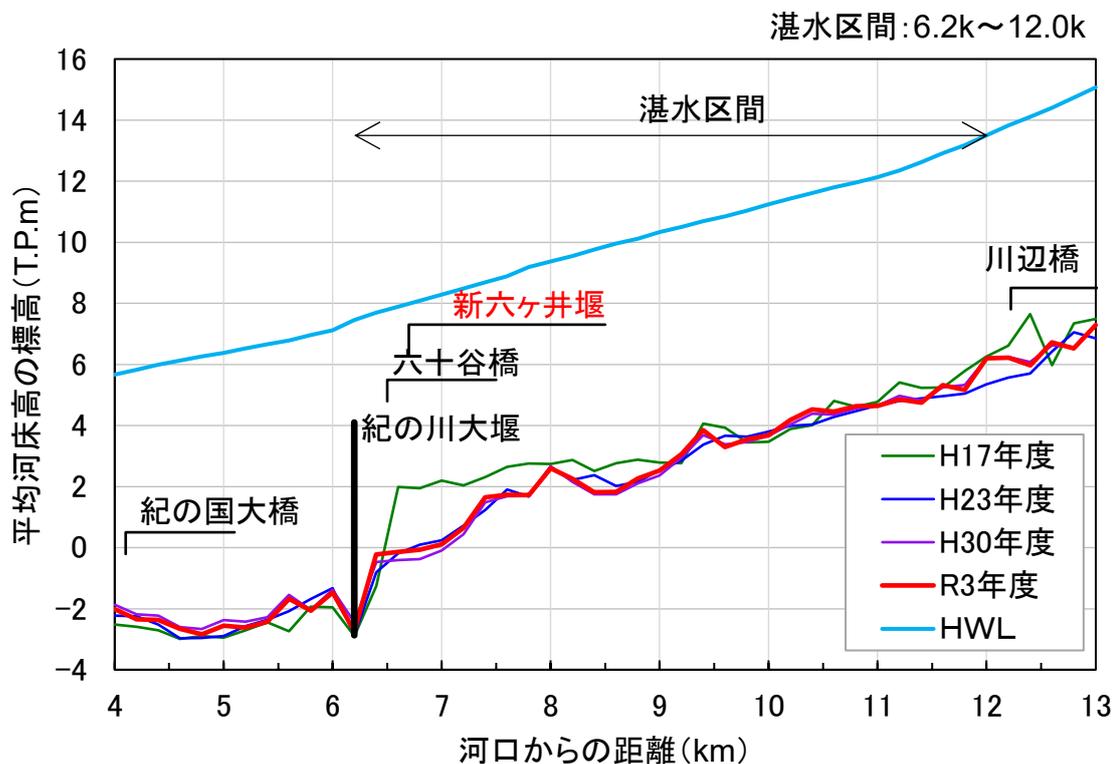


図 4.3-1 平均河床高の縦断図

【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、  
紀の川定期縦横断測量成果整理表（令和 3 年度）】

#### 4. 堆 砂

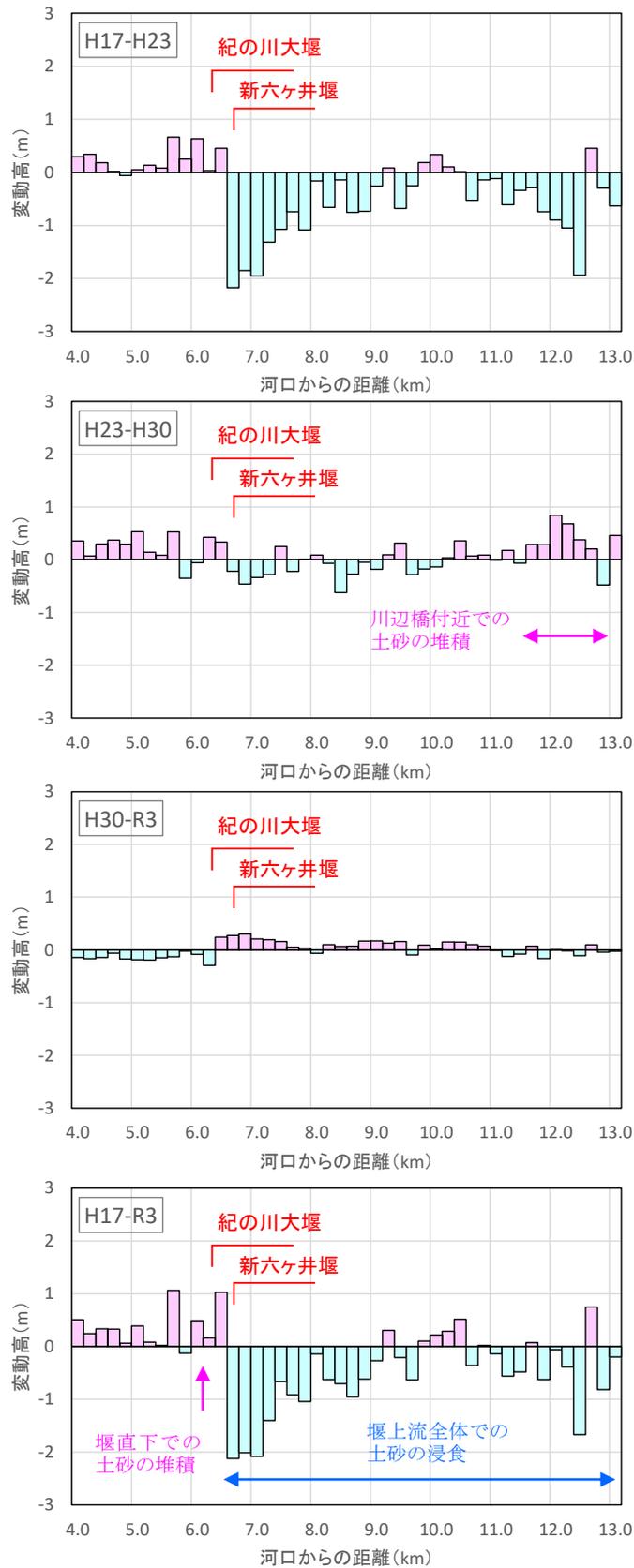


図 4.3-2 平均河床高の変動高

【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、  
紀の川定期縦横断測量成果整理表 (令和 3 年度)】

### 4.3.2 河床高の経年変化（断面形状）

表 4.3-1 に、紀の川大堰周辺の河床高の変化と土砂の堆積状況の変化を示す。また、表 4.3-2 に紀の川大堰運用開始以降における洪水体制を伴った洪水実績の一覧、図 4.3-3 に平成 17 年度、23 年度、平成 30 年度、令和 3 年度の主要な断面を比較した結果を以下に示す。

表 4.3-1 紀の川大堰周辺の河床高の変化と土砂の堆積状況の変化

- 紀の川大堰の直下流（6.2k）では平成 30 年度は土砂の部分的な堆積が見られており、令和 3 年度は同部分に土砂の浸食による河床の低下が見られる。
- 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。平成 30 年度は 7.0k 右岸側で浸食による河床の低下が見られており、令和 3 年度は右岸側でやや浸食が進んだことによる河床の低下が見られる。また、平成 30 年度は 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ているが、令和 3 年度は 6.4k 左岸側で土砂の堆積と 8.0k で部分的な浸食が見られる。
- 小豆島の上流（10.0k）から貯水池流入地点付近（12.0k）の間は、平成 30 年度および令和 3 年度において局所的な堆積・浸食が見られる。

前回調査を実施した平成 30 年度以降（～令和 3 年度）において、紀の川大堰が全開放流を実施したのは、流入量  $1,900\text{m}^3/\text{s}$  以上の洪水が発生した令和元年度の 1 回であり、湛水域の堆積土砂が大堰下流に流れ込む機会が生じていないため、大堰直下流では令和 3 年度における堆砂が発生していないと考えられる。

一方で、大堰直上流および貯水池中央付近では堆砂により河床高が上昇している。これは、平成 30 年度以前に比べ、大堰からの大規模放流の回数が少ないことに起因すると考えられる。

表 4.3-2 洪水実績の一覧

| 年度  | 最大流入量<br>発生日    | 要因        | 総雨量<br>(mm) | 最大流入量<br>(m <sup>3</sup> /s) | 警戒体制<br>発令 | 警戒体制<br>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       |       |
|     | 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3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     | 既往第2位 |
|     | 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      |       |
| R1  | 40. 令和元年8月16日   | 台風10号     | 155         | 2,123                        | 8月14日      | 8月16日      |       |
|     | 41. 令和元年10月12日  | 台風19号     | 149         | 1,881                        | 10月11日     | 10月13日     |       |
|     | 42. 令和元年10月25日  | 低気圧       | 88          | 982                          | 10月24日     | 10月25日     |       |
| R2  | 43. 令和2年7月8日    | 梅雨前線      | 140         | 1,562                        | 7月5日       | 7月10日      |       |
|     | 44. 令和2年7月25日   | 梅雨前線      | 135         | 741                          | 7月24日      | 7月27日      |       |
|     | 45. 令和2年10月10日  | 台風14号     | 188         | 898                          | 10月9日      | 10月11日     |       |
| R3  | 46. 令和3年8月14日   | 秋雨前線      | 114         | 637                          | 8月13日      | 8月15日      |       |
|     | 47. 令和3年8月18日   | 秋雨前線      | 245         | 644                          | 8月17日      | 8月22日      |       |
| R4  | 48. 令和4年9月19日   | 台風14号     | 101         | 659                          | 9月18日      | 9月20日      |       |
| R5  | 49. 令和5年6月2日    | 台風2号・梅雨前線 | 303         | 6,779                        | 6月2日       | 6月4日       | 既往最大  |
|     | 50. 令和5年8月15日   | 台風7号      | 185         | 2,952                        | 8月14日      | 8月16日      |       |
|     | 51. 令和5年9月22日   | 秋雨前線      | 60          | 638                          | 9月21日      | 9月22日      |       |

出典：1「水文水質データベース」(国土交通省HP)

出典：2「紀の川大堰管理日報」

出典：3「平成16年度 紀の川大堰管理補助業務」

出典：4「平成17年度 紀の川大堰管理補助業務」

出典：5「紀の川大堰操作記録」

出典：6「紀の川流域流量推移表」

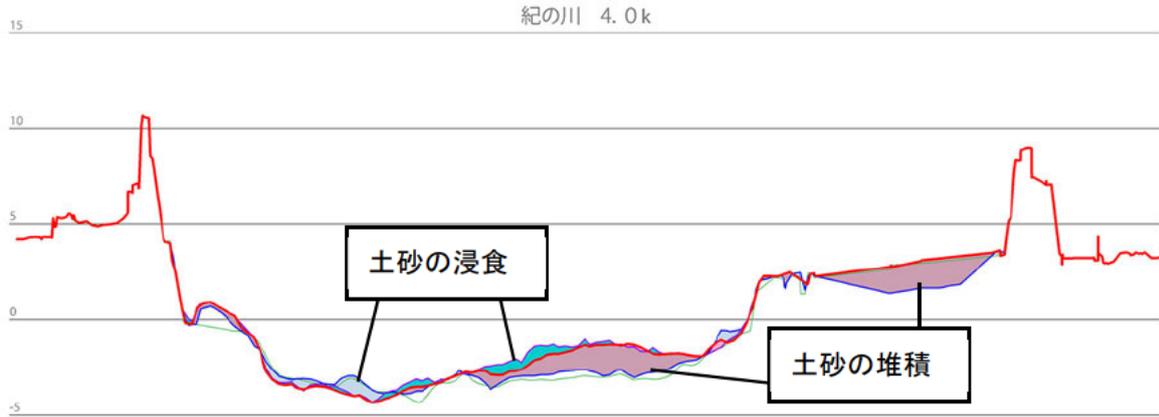
注：1出典2,5の最大流入量は、布施屋地点の値を採用した。

注：2平成31年～令和5年の雨量は出典5より引用している。それ以前の雨量は出典1より、以下の紀の川流域※の算術平均値とした。

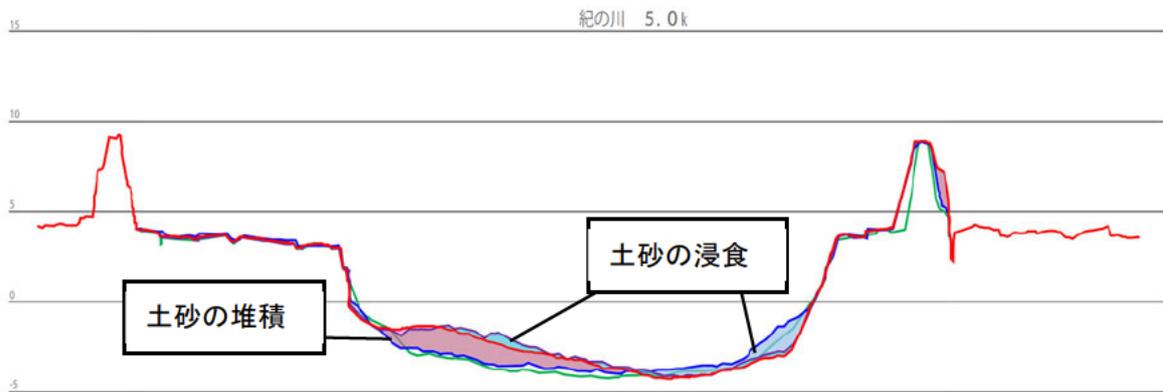
※四郷局、橋本、夜中、船戸、善田局、毛原局、妹背、武木、中奥、柏木、入之波、大台ヶ原、和歌山

全開操作を伴う流入量1,900m<sup>3</sup>/s以上の洪水

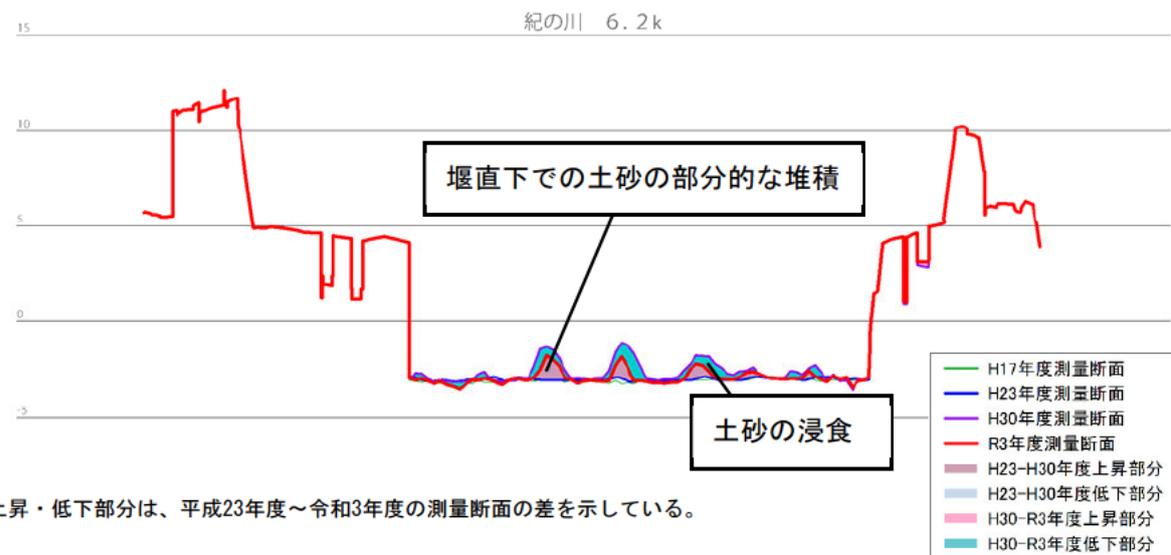
4.0k+0.0 (紀の川大堰下流)



5.0k+0.0 (紀の川大堰下流)



6.2k+0.0 (紀の川大堰直下流)



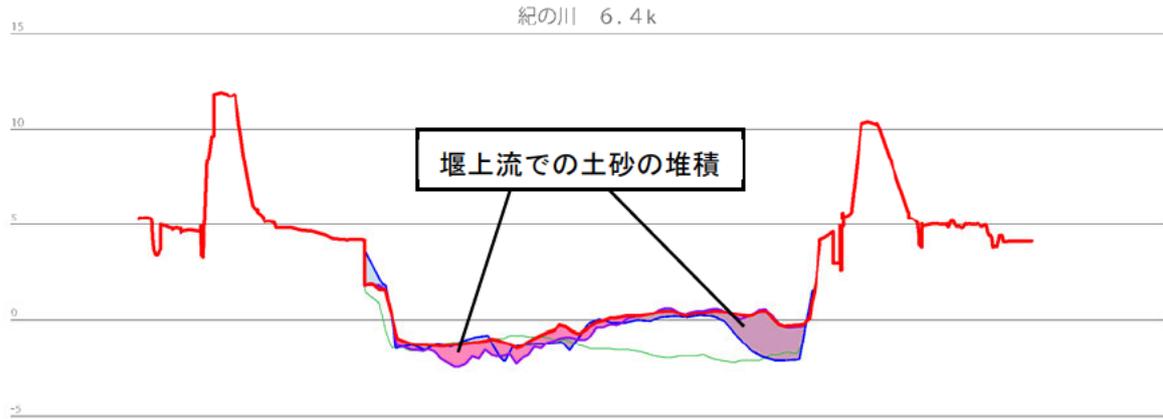
※上昇・低下部分は、平成23年度～令和3年度の測量断面の差を示している。

図 4.3-3 (1) 主要横断面の比較 (H17-R3)

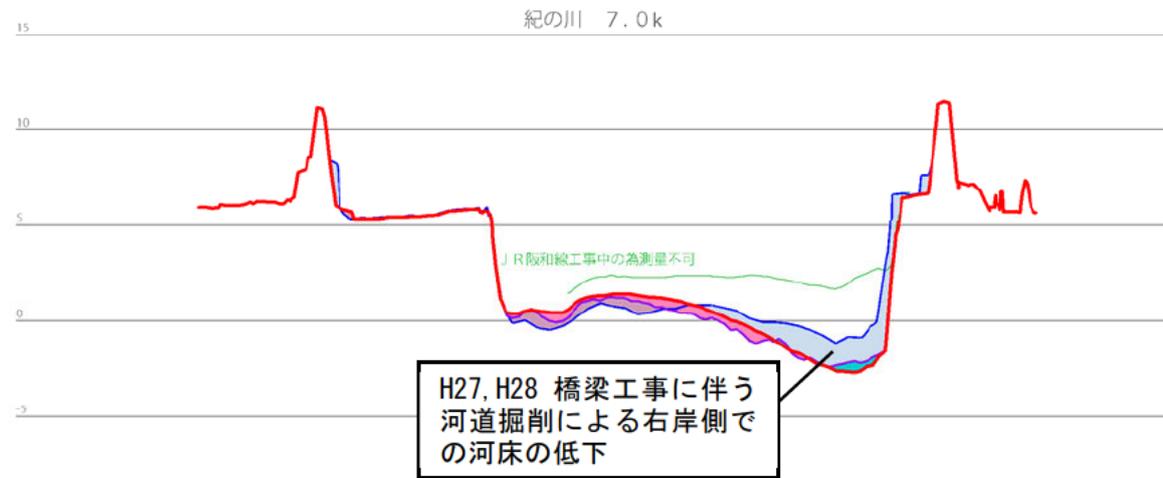
【出典：平成18年度 紀の川地形測量業務 報告書 平成19年3月、  
紀の川定期縦横断測量成果 平成25年4月、  
紀の川管内定期縦横断測量業務 報告書 平成31年3月、  
紀の川管内航空レーザ測量業務 横断図 令和4年2月28日】

## 4. 堆 砂

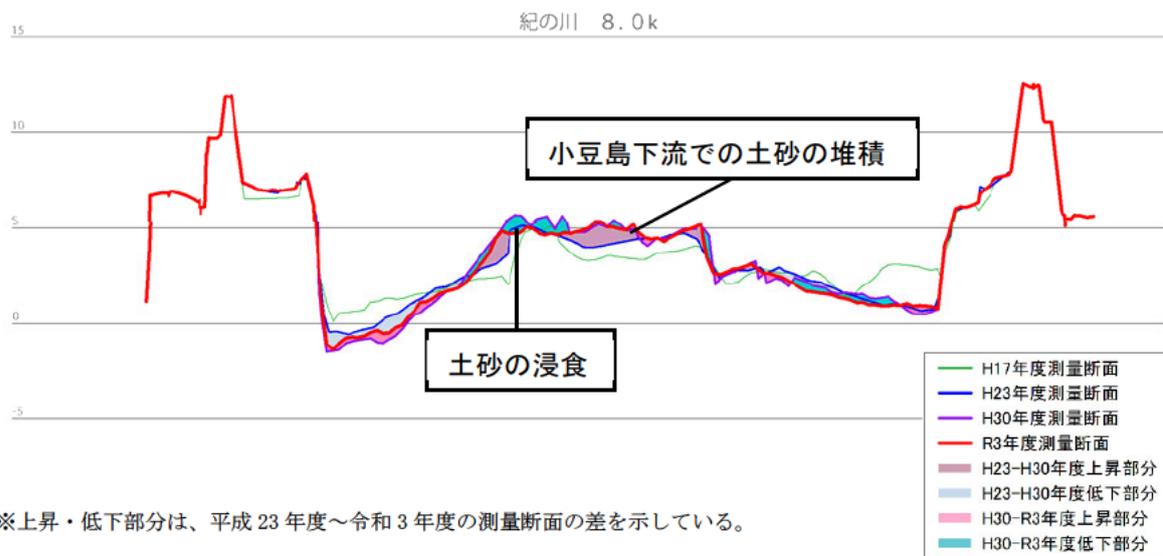
### 6.4k+0.0 (紀の川大堰直上流)



### 7.0k+0.0 (貯水池中央付近)



### 8.0k+0.0 (小豆島直下流付近)



※上昇・低下部分は、平成23年度～令和3年度の測量断面の差を示している。

図 4.3-3 (2) 主要横断面の比較 (H17-R3)

【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、  
紀の川管内航空レーザ測量業務 横断図 令和4年2月28日】

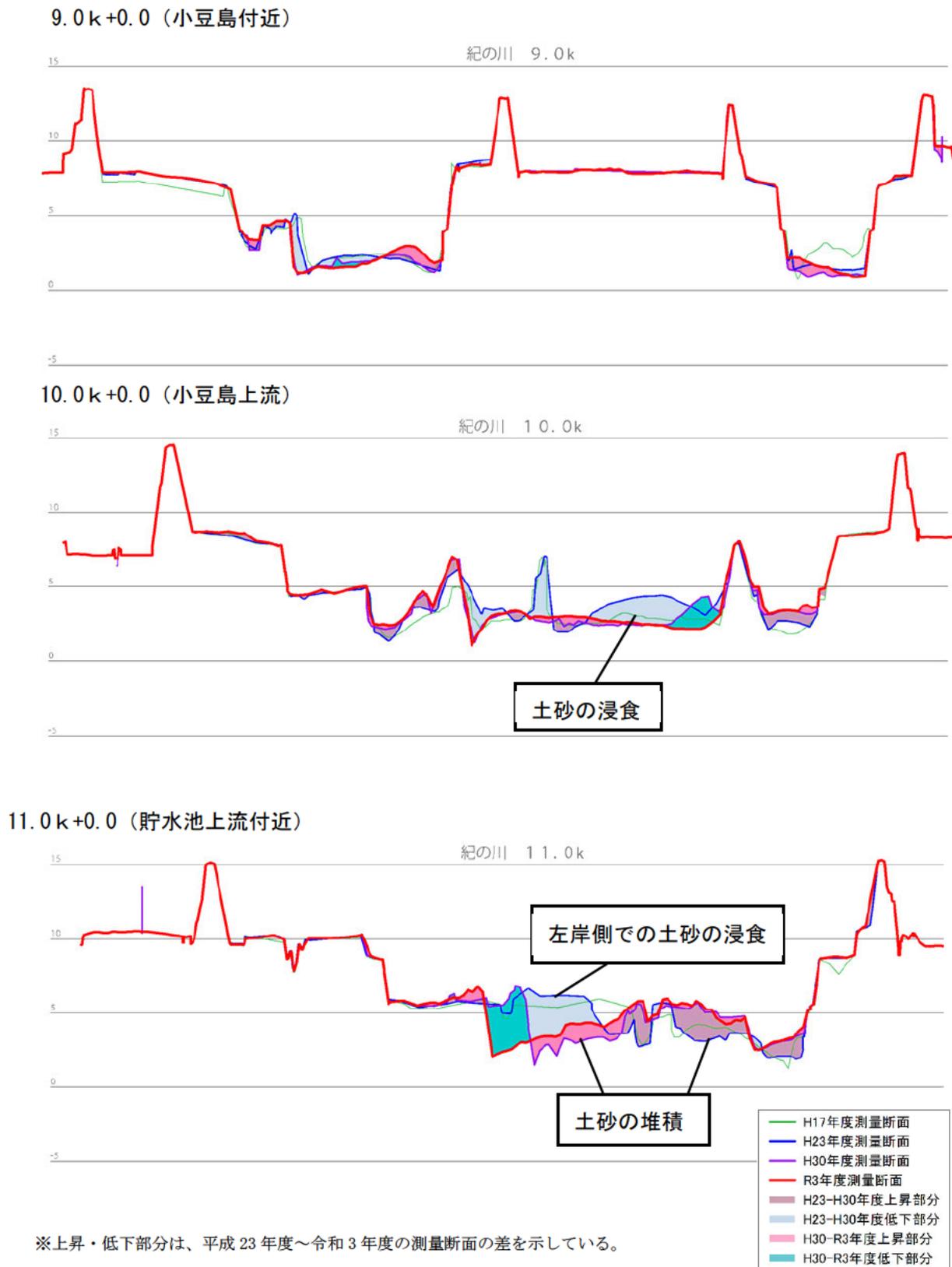
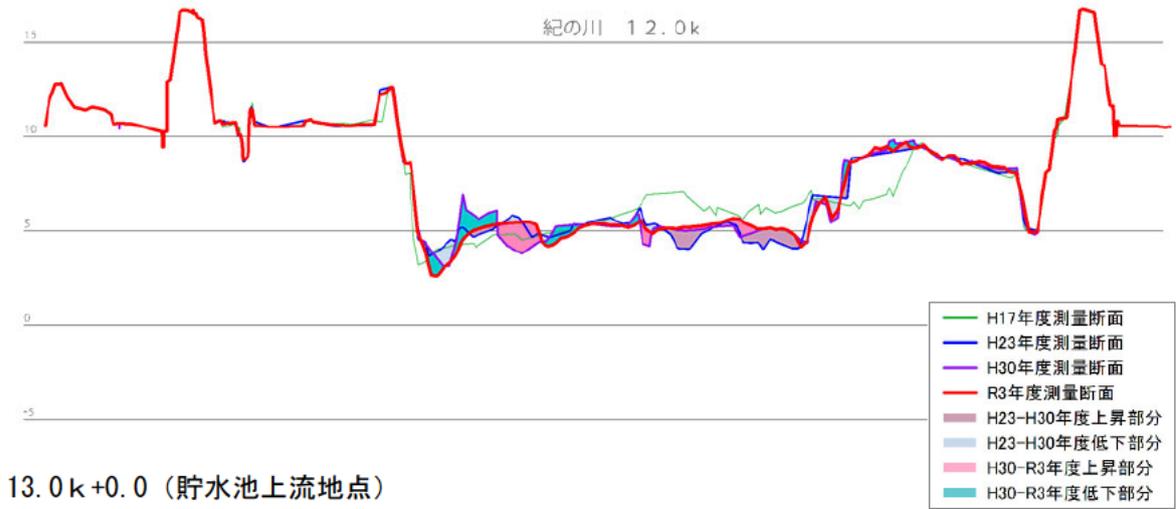


図 4.3-3 (3) 主要横断面の比較 (H17-R3)

【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、  
 紀の川管内航空レーザ測量業務 横断図 令和4年2月28日】

#### 4. 堆 砂

##### 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)

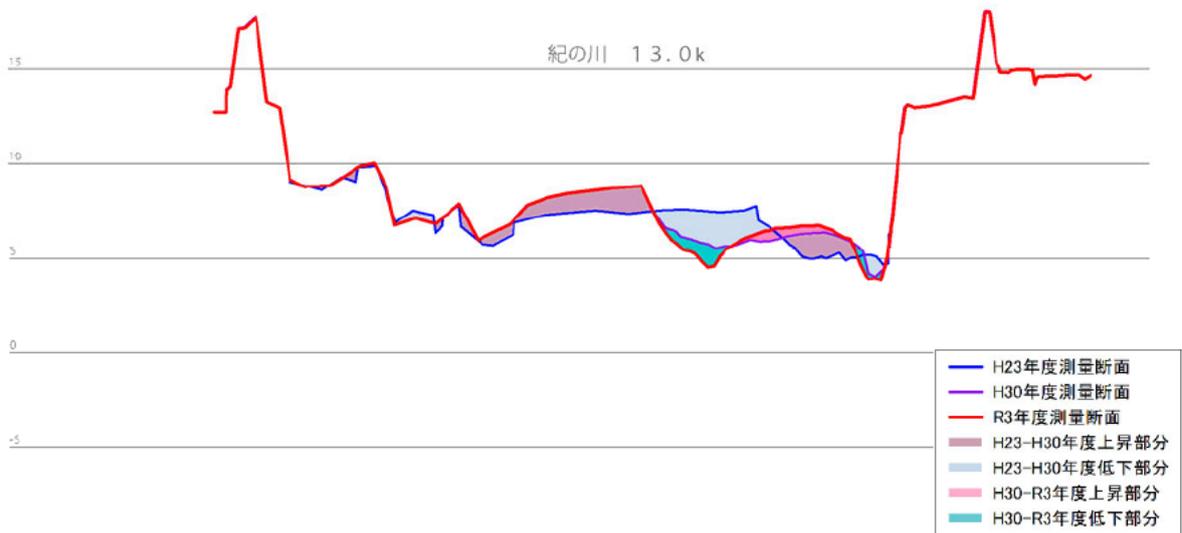


図 4.3-3 (4) 主要横断面の比較 (H17-R3)

【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、  
紀の川管内航空レーザ測量業務 横断図 令和 4 年 2 月 28 日】

## 4.3.3 航空写真による変遷状況

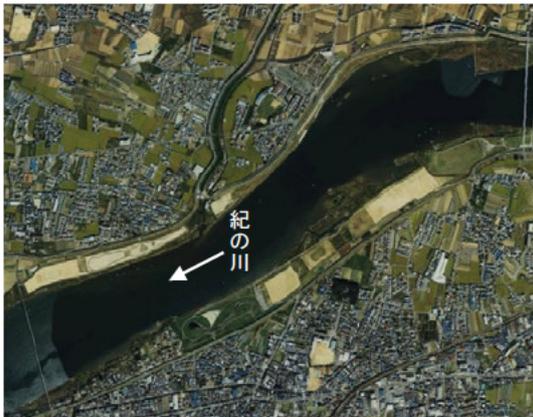
紀の川大堰の下流区間と上流区間の堆積状況を、紀の川大堰の建設前の昭和 59 年と本体完成直前の平成 14 年、建設後の平成 25 年、平成 30 年、令和 3 年に撮影した空中写真の比較によって確認した。

## (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。

〈昭和 59 年〉



〈平成 25 年〉



〈令和 3 年〉



〈平成 14 年〉



〈平成 30 年〉



【出典：昭和 59 年：国土地理院、  
平成 14 年：紀の川大堰（平成 14 年 2 月撮影）、  
平成 25 年：紀の川大堰（平成 25 年 2 月撮影）、  
平成 30 年：平成 30 年度紀の川河川台帳附図修正業務、  
令和 3 年：紀の川大堰】

図 4.3-4 紀の川大堰下流区間の航空写真

#### 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平成 14 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、平成 25 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、昭和 59 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。

上流区間における昭和 59 年～令和 3 年の航空写真を次ページに示す。

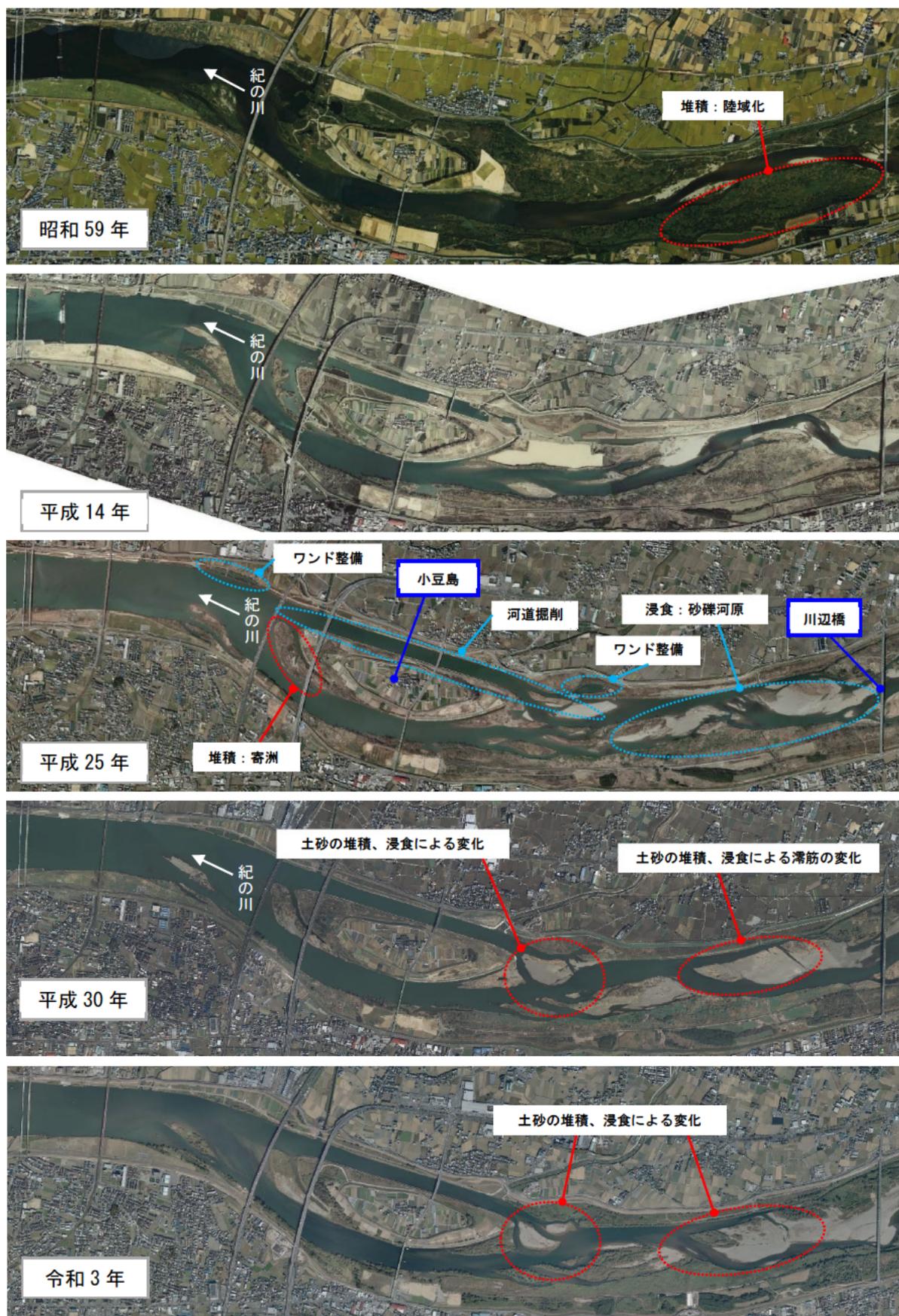


図 4.3-5 紀の川大堰上流区間の航空写真

【出典：昭和 59 年：国土地理院、  
 平成 14 年：紀の川大堰（平成 14 年 2 月撮影）、  
 平成 25 年：紀の川大堰（平成 25 年 2 月撮影）、  
 平成 30 年：平成 30 年度紀の川河川台帳附図修正業務、  
 令和 3 年：紀の川大堰】

## 4. 堆 砂

### 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、平成30年度は6.2k付近で土砂が堆積していたが、令和3年度は土砂が浸食している。また、さらに下流の6.0k付近でも、土砂の堆積が進んでおらず、局所的な浸食も確認できる。（図4.3-6）。

航空写真により、令和3年度時点では砂洲等の土砂の堆積が確認されていない。（図4.3-7）。

また、現状（令和6年10月時点）において、干潮時にも堆砂は見られない。堆砂によるゲート操作への影響も生じていないが、今後も測量調査等で堆砂の状況を管理し、必要に応じた対応を検討していく。

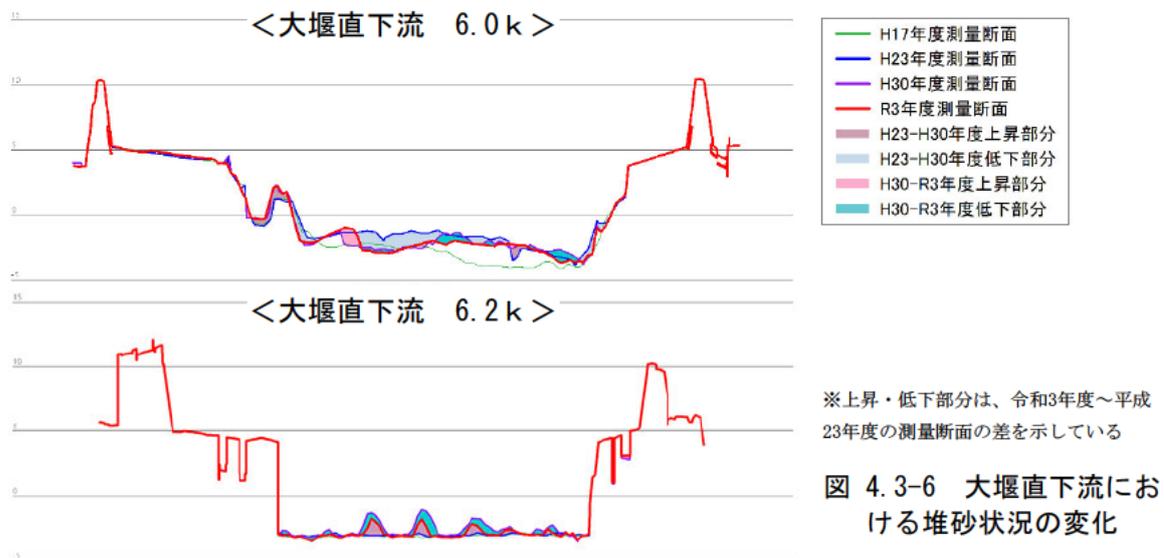


図 4.3-7 大堰直下流の堆砂箇所



図 4.3-8 大堰直下流の干潮時の様子 (R6.10)

## 4.4 堆砂対策の整理

令和元年～5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。

ここでは参考として、平成27、28年度に実施された、樋門および橋梁等の工事に伴う掘削状況を示す。

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                 |
|-----|----------------------|---|---------------------|
| H27 | 七瀬川合流部樋門工事           | 右岸 9.2k～9.6k+125m                       | 14,900 <sup>3</sup> |
|     | 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)<br>右岸 8.0k+100m (高川) | 380 <sup>3</sup>    |
| H28 | 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                   | 950 <sup>3</sup>    |

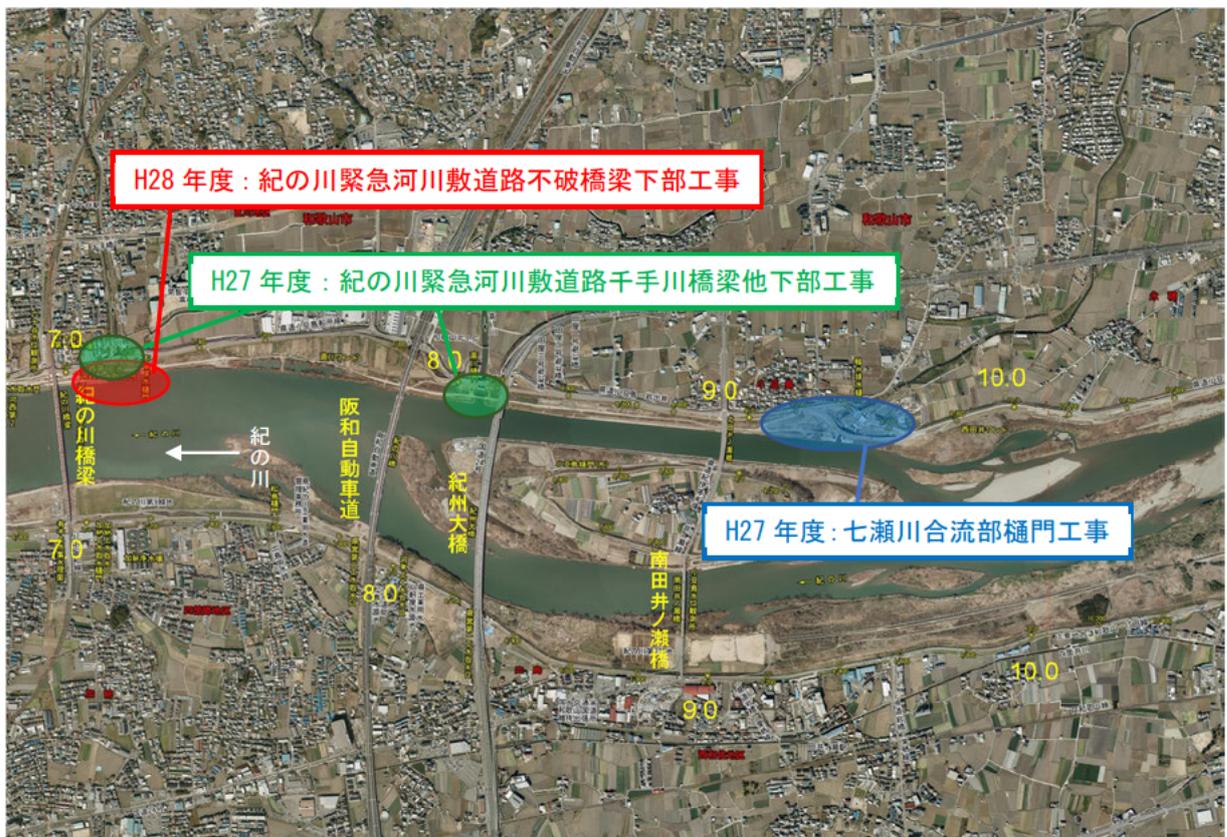


図 4.4-1 河道掘削を含む工事の実施箇所 (H27、H28)

## 4. 堆 砂

### 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 年度から令和 3 年度までに実施された定期横断測量の結果では、大堰の湛水区間において、河道掘削区間を除き、河床高の変化が少ない。

紀の川大堰建設事業による河道掘削工事を完了した平成 23 年度以降、堰上下流で顕著な河床高の変化は生じていない。

現状では堰直下流に砂州等は確認されておらず、河床の変化による堰運用上の影響は生じていない。

#### 4.5.2 今後の方針

紀の川大堰建設事業による堆砂への影響を確認するため、今後も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。

## 4.6 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<br>測量作業     | 国土交通省<br>近畿地方整備局<br>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<br>報告書     | 国土交通省<br>近畿地方整備局<br>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）<br>4.3.2 河床高の経年変化<br>（断面形状） |
| 4-3 | 紀の川定期縦横断測量成果                  | 国土交通省<br>近畿地方整備局<br>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）<br>4.3.2 河床高の経年変化<br>（断面形状） |
| 4-4 | 紀の川管内定期縦横断測量業務<br>報告書         | 国土交通省<br>近畿地方整備局<br>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）<br>4.3.2 河床高の経年変化<br>（断面形状） |
| 4-5 | 紀の川定期縦横断測量成果整理表               | 国土交通省<br>近畿地方整備局<br>和歌山河川国道事務所 | 令和 3 年度                               | 4.3.2 河床高の経年変化<br>（断面形状）                          |
| 4-6 | 水文諸量データ                       | 近畿地方整備局<br>紀の川大堰               | —                                     | 4.3.2 河床高の経年変化<br>（断面形状）                          |
| 4-7 | 平成 30 年度紀の川河川台帳附図修<br>正業務 報告書 | 国土交通省<br>近畿地方整備局<br>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<br>況                             |
| 4-8 | 紀の川大堰下流区間の空中写真                | 国土地理院<br>紀の川大堰                 | 平成 14 年 2 月<br>平成 25 年 2 月<br>令和 3 年度 | 4.3.3 航空写真による変遷状<br>況                             |