

紀の川大堰 定期報告書(案) 概要版

平成27年2月16日

近畿地方整備局

目 次

1. 事業の概要
2. 治水
3. 利水
4. 堆砂
5. 水質
6. 生物
7. 堰と周辺地域の関わり

1. 事業の概要

- 1.1 紀の川流域の概要
- 1.2 紀の川大堰の概要
- 1.3 紀の川大堰建設事業の概要

1.1 紀の川流域の概要

■ 紀の川の概要

- 日本最多雨地帯の大台ヶ原を水源として、紀伊半島の中央部を貫流し、高見川、大和丹生川、紀伊丹生川、貴志川等を合流して紀伊平野を経たのちに紀伊水道に注ぐ、一級河川。
- 流域面積：1,750km²、幹線流路延長：136km
- 流域内の市町村：和歌山県内（5市4町）、奈良県内（3市4町4村）

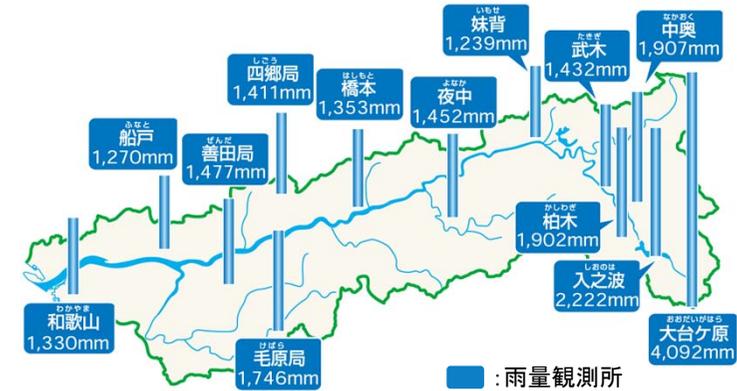


1.1 紀の川流域の概要

■ 気象

- 年間降水量は、流域平均は約1,600mmと全国平均程度。水源地帯を含む上流部は2,000mm程度と多く、中下流部では1,400mm程度と少ない。
- 中下流部は瀬戸内海型気候区に属し、温暖。上流部の山間は寒冷。

年間降水量(平成13年から平成22年の平均値)



地形

■ 地形

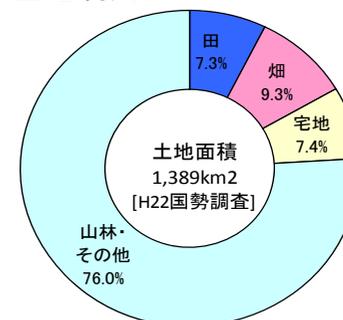
- 流域の形状は、中央構造線に沿って北に和泉山脈、南に紀伊山地に挟まれた東西に細長い形状。
- 山地が流域の大半を占め、平地は橋本市付近から下流の河岸段丘と紀伊平野のみと少ない。



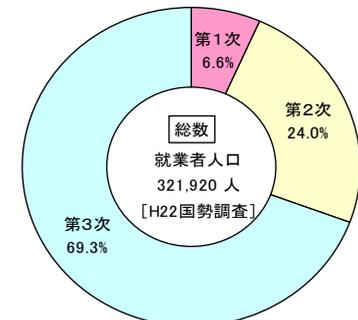
■ 土地利用・主な産業

- 流域内の土地利用は、山林が約3/4を占め、残り約1/4が田、畑、宅地に利用。
- 下流部には臨海工業地帯があり、重工業等が盛ん。中・下流部は稲作・果樹栽培等の農業が、上流部は「木の国」と呼ばれ、スギ・ヒノキの栽培が盛ん。

土地利用



就業人口



1.1 紀の川流域の概要

■ 過去の水害

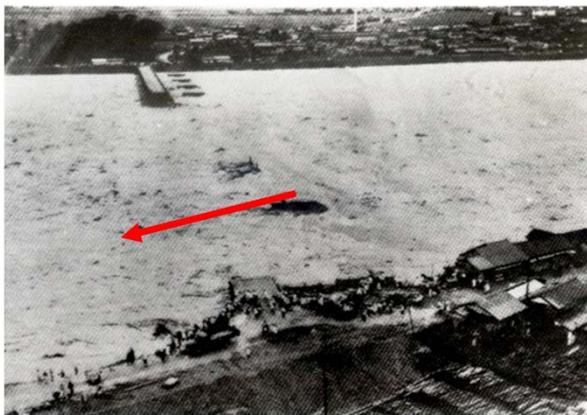
- 紀の川流域では過去から洪水が多く発生し、甚大な被害が生じてきた。

主な水害

発生日月	発生原因	被害状況
昭和 28年 7月 18日	前線	死傷者981人、家屋全半壊1,327戸、床上浸水2,103戸、床下浸水8,165戸(那賀郡と伊都郡の合計)
昭和 28年 9月 25日	台風13号	死傷者91人、家屋全半壊1,546戸、床上浸水4,035戸、床下浸水7,473戸
昭和 34年 9月 26日	伊勢湾台風	死傷者71人、家屋全半壊347戸、床上浸水3,180戸、床下浸水1,917戸
昭和 57年 8月 2日	台風10号及び台風9号からかわった低気圧	床上浸水91戸、床下浸水1,458戸
平成 2年 9月 20日	台風19号	家屋全半壊8戸、床上浸水98戸、床下浸水202戸



和歌山市直川(うがわ)地区の浸水状況
(昭和57年台風10号及び台風9号からかわった低気圧)



岩出橋付近の被害状況
(昭和28年7月前線)



県道海南九度山線：
麻生津(おうづ)～竜門間の被害状況
(昭和28年台風13号)



和歌山市南海橋の被害状況
(昭和34年伊勢湾台風)

1.2 紀の川大堰の概要



■ 諸元

- 位置：和歌山県和歌山市
（河口より約6.2km）
- 形式：可動堰
- 堰敷高：T.P.-3.00m
- 扉高：7.1m
- 総延長：542m（うち可動部369m）
- 放流設備：主ゲート5門
流量調節ゲート2門
- 集水面積：1,620km²
- 湛水面積：2.4km²
- 総貯水容量：290万m³
- 有効貯水容量：170万m³

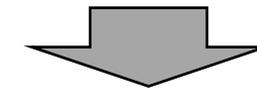
■ 目的

○治水：

紀の川に可動堰を設置することにより、河道掘削とあいまって、堰設置地点における戦後最大規模の洪水を安全に流下させるための必要な河道を確保し、洪水の疎通能力の増大を図る。

○流水の正常な機能の維持：

既得用水の取水位の確保等、流水の正常な機能の維持と増進を図る。

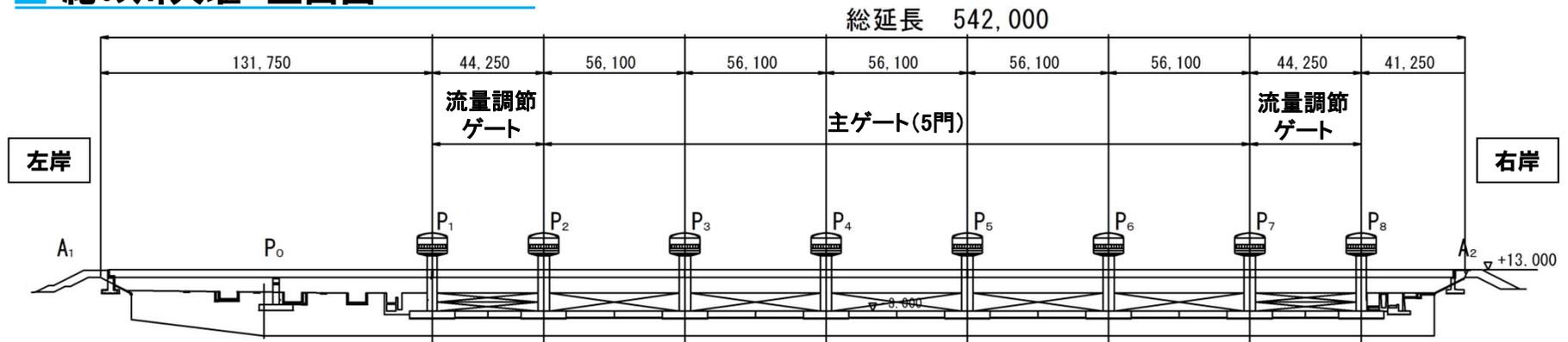


取り組み

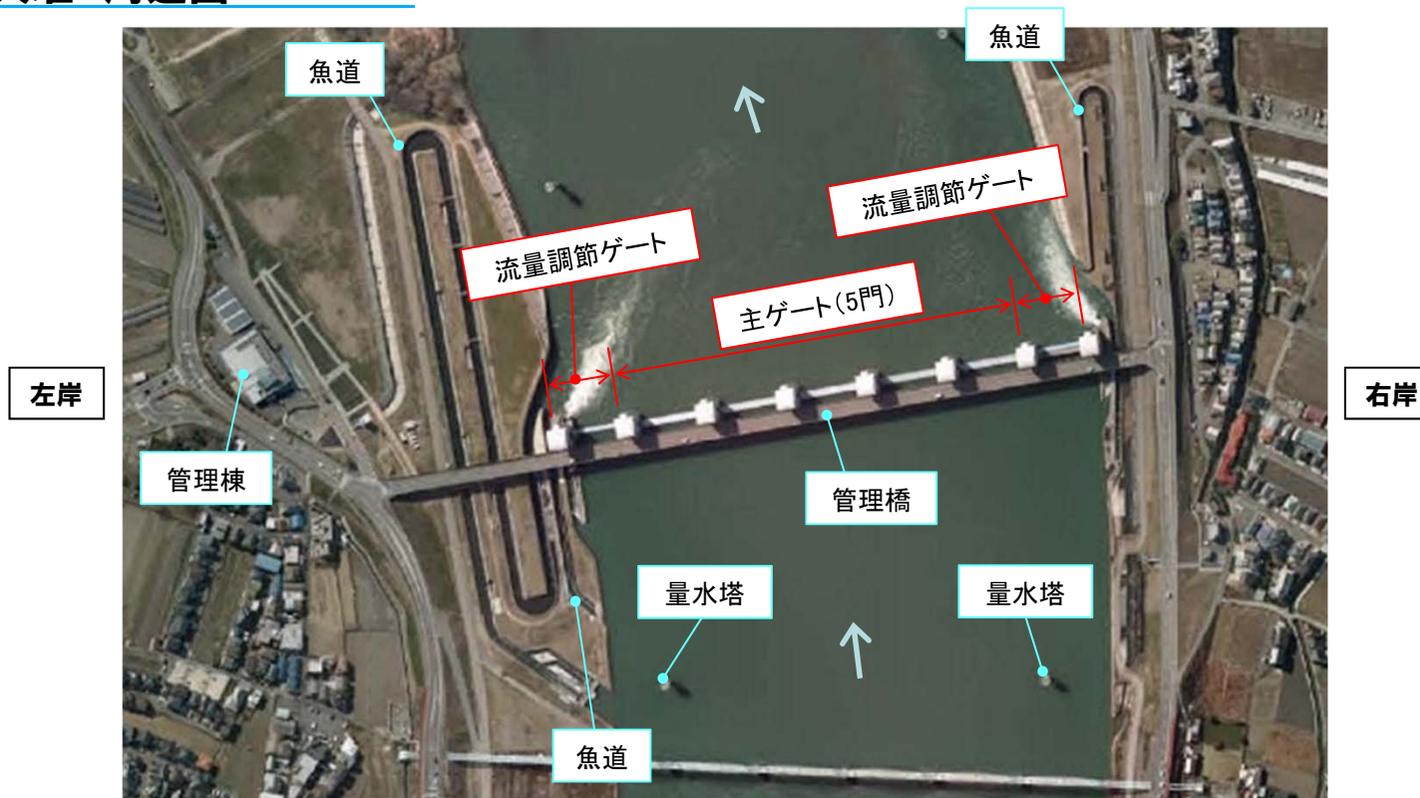
- 新六ヶ井堰の可動堰への改築
- 戦後最大流量に対応する河道掘削
- 既得用水の取水位の確保
- 既得用水の安定取水容量の確保
- 魚道が機能する維持流量の確保
- 多様な魚類等に対応する魚道整備

1.2 紀の川大堰の概要

■ 紀の川大堰 立面図



■ 紀の川大堰 周辺図



1.3 紀の川大堰建設事業の概要

■ 建設事業の主な実施内容

○新六ヶ井堰の部分撤去

洪水の疎通の障害となっている新六ヶ井堰の標高0m以上の部分を撤去。

○河道掘削

戦後最大洪水を安全に流下させるために、阪和自動車道付近から新六ヶ井堰の区間で河道を掘削。

○JR阪和線橋梁の架替

河道掘削により、既設のJR橋梁への影響が生じるため、新設橋梁に架替。

○人工ワンド・干潟の造成

大堰建設によって消失する干潟環境や既存のワンドの代償として、人工的にワンドや干潟を造成。

○魚道の整備

魚類等の縦断的な移動経路を確保するため、様々な魚類に対応した3種類の魚道を左右岸に設置。

○六十谷取水施設の改築

大堰の運用によって既存の取水施設に対して影響が生じるため、取水施設を改築。



1.3 紀の川大堰建設事業の概要

■ 建設事業の経緯

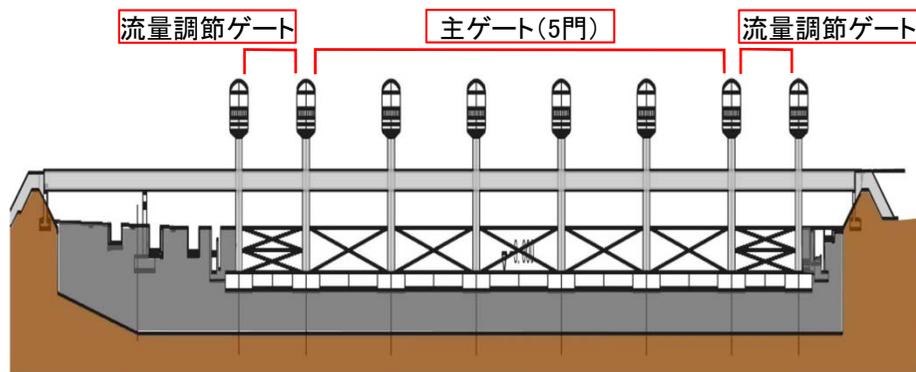
年 月	事 業 内 容
昭和34年9月	伊勢湾台風（紀の川大堰建設の契機となる）
昭和40年4月	紀の川水系工事実施基本計画策定
昭和46年4月	予備調査開始
昭和49年4月	紀の川水系工事実施基本計画全面改定（新六ヶ井堰の改築を位置づけ）
昭和53年4月	実施計画調査開始
昭和62年4月	建設事業着手
平成10年3月	直川地区人工ワンド完成
平成15年3月	堰本体工事完成
平成15年6月	試験湛水開始・堰暫定運用開始
平成19年12月	六十谷取水施設改築工事完成
平成20年3月	小豆島地区掘削工事完成
平成20年7月	新六ヶ井堰部分撤去工事完成
平成21年3月	JR阪和線橋梁架替工事完成
平成23年3月	河道掘削工事完成
平成23年3月	堰建設事業完了
平成23年4月	本格運用開始

- 2.1 洪水時の操作概要
- 2.2 洪水時の操作実績
- 2.3 洪水時の対応状況
- 2.4 洪水時の水位低減効果
- 2.5 内水被害軽減効果
- 2.6 治水のまとめ

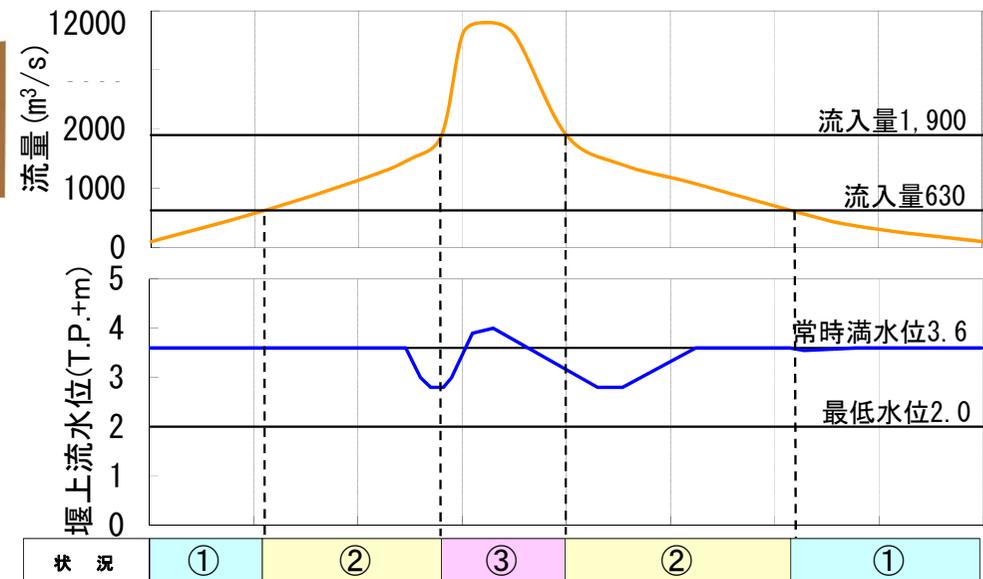
2.1 洪水時の操作概要

■ 堰の操作方法

- 流入量が $630\text{m}^3/\text{s}$ までの平常時には、流量調節ゲートの上段扉を操作して堰上流水位をT.P.+3.6mに維持。
- 流入量が $630\text{m}^3/\text{s}$ から $1,900\text{m}^3/\text{s}$ 間では、洪水時においても取水可能なように、主ゲート及び流量調節ゲートの下段扉を操作して堰上流水位を規定の水位に維持。
- $1,900\text{m}^3/\text{s}$ を超えた場合は、全開操作を行う。



紀の川大堰のゲート操作の概念



紀の川大堰の流入量とゲート操作

状況	流入量 (m^3/s)	各ゲートの操作
①	630未満	流量調節ゲートの上段扉を操作
②	630～ 1,900未満	主ゲート及び流量調節ゲートの 下段扉を操作
③	1,900以上	全ゲートを全開

2.2 洪水時の操作実績

■ 洪水時操作回数

- 暫定運用開始以降、合計23回の洪水時操作を行い、洪水を安全に流下させた。
- H16年は台風が最も多く、5月から10月までは毎月洪水時操作を実施した。

■ 全開操作を伴う洪水

- 流入量が1,900m³/s以上の洪水は6回生じている。

流入量と洪水時操作回数 (H15~H25)

流入量(m ³ /s)	回数
630~1,900未満	17
1,900以上	6
合計	23

洪水時操作実績 (H15~H25)

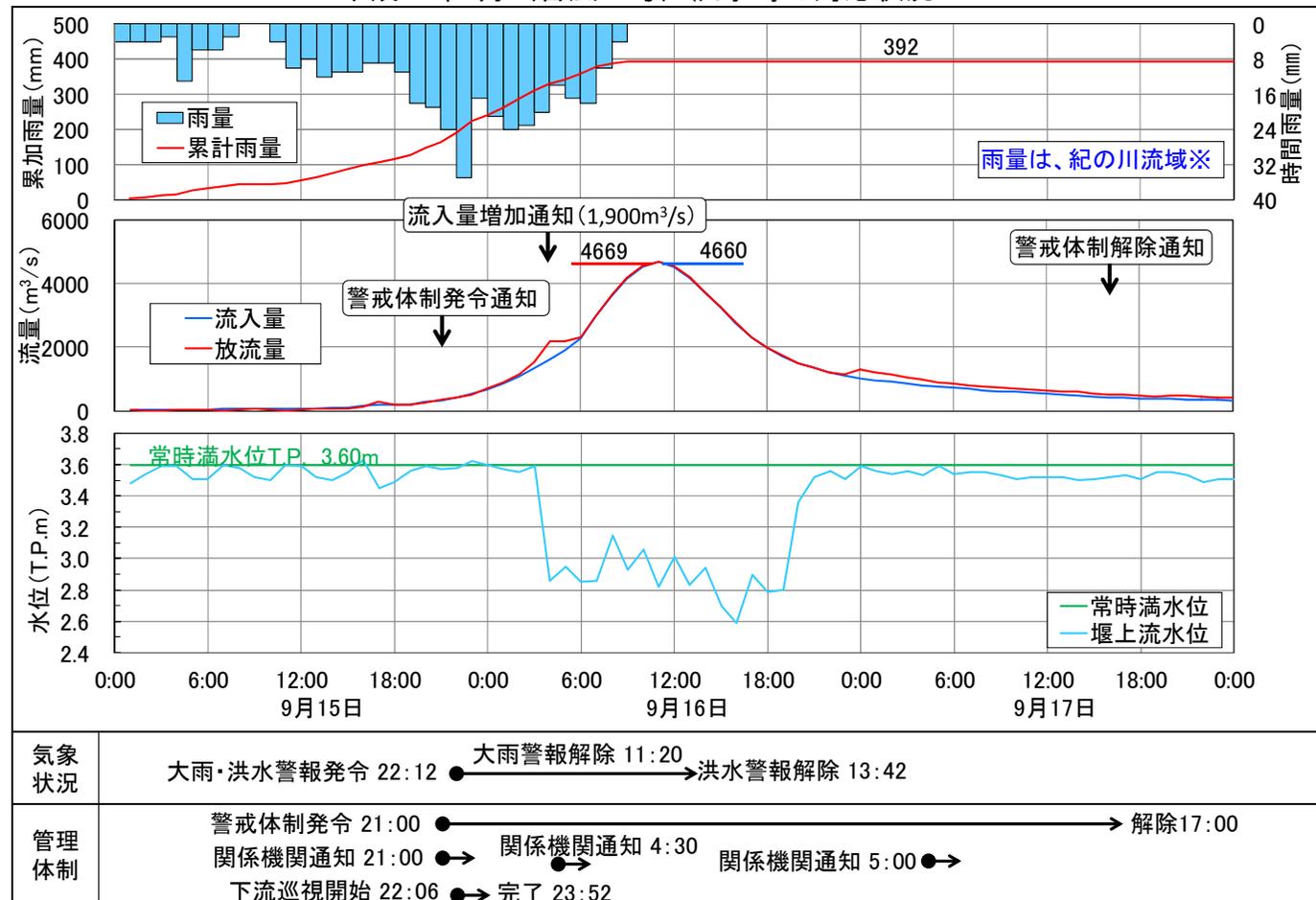
最大流入量 発生日	要因	総雨量 (mm)	最大流入量 (m ³ /s)	備考
1. 平成15年6月25日	梅雨前線	74	896	
2. 平成15年8月9日	台風10号	186	2,905	既往第3位
3. 平成16年5月21日	前線、台風2号	60	678	
4. 平成16年6月21日	台風6号	87	1,181	
5. 平成16年7月31日	台風10号	131	1,435	
6. 平成16年8月5日	台風11号	47	2,583	
7. 平成16年9月29日	台風21号	139	1,645	
8. 平成16年10月21日	台風23号	106	2,760	
9. 平成17年9月7日	台風14号	159	1,567	
10. 平成18年7月21日	梅雨前線	101	839	
11. 平成19年7月15日	台風4号	224	1,395	
12. 平成20年5月25日	梅雨前線	99	727	
13. 平成21年8月11日	前線、台風9号	78	717	
14. 平成23年5月30日	台風2号	122	1,078	
15. 平成23年6月13日	梅雨前線	61	787	
16. 平成23年7月19日	台風6号	333	2,526	
17. 平成23年9月4日	台風12号	700	4,631	既往第2位
18. 平成23年9月21日	台風15号	206	1,396	
19. 平成24年6月22日	梅雨前線	103	966	
20. 平成24年7月7日	低気圧	57	747	
21. 平成24年10月1日	台風17号	159	1,136	
22. 平成25年6月26日	低気圧	92	1,099	
23. 平成25年9月16日	台風18号	392	4,660	既往最大

2.3 洪水時の対応状況

■ 過去最大流入量時の操作

- 暫定運用開始以降に最大の流入量を記録した平成25年9月(台風18号)洪水において堰上流水位を常時満水位T.P. 3.6m以下に抑える操作を実施した。
- 管理体制についても、警戒体制発令から関係機関への通知、下流巡視等、遅延なく実施した。

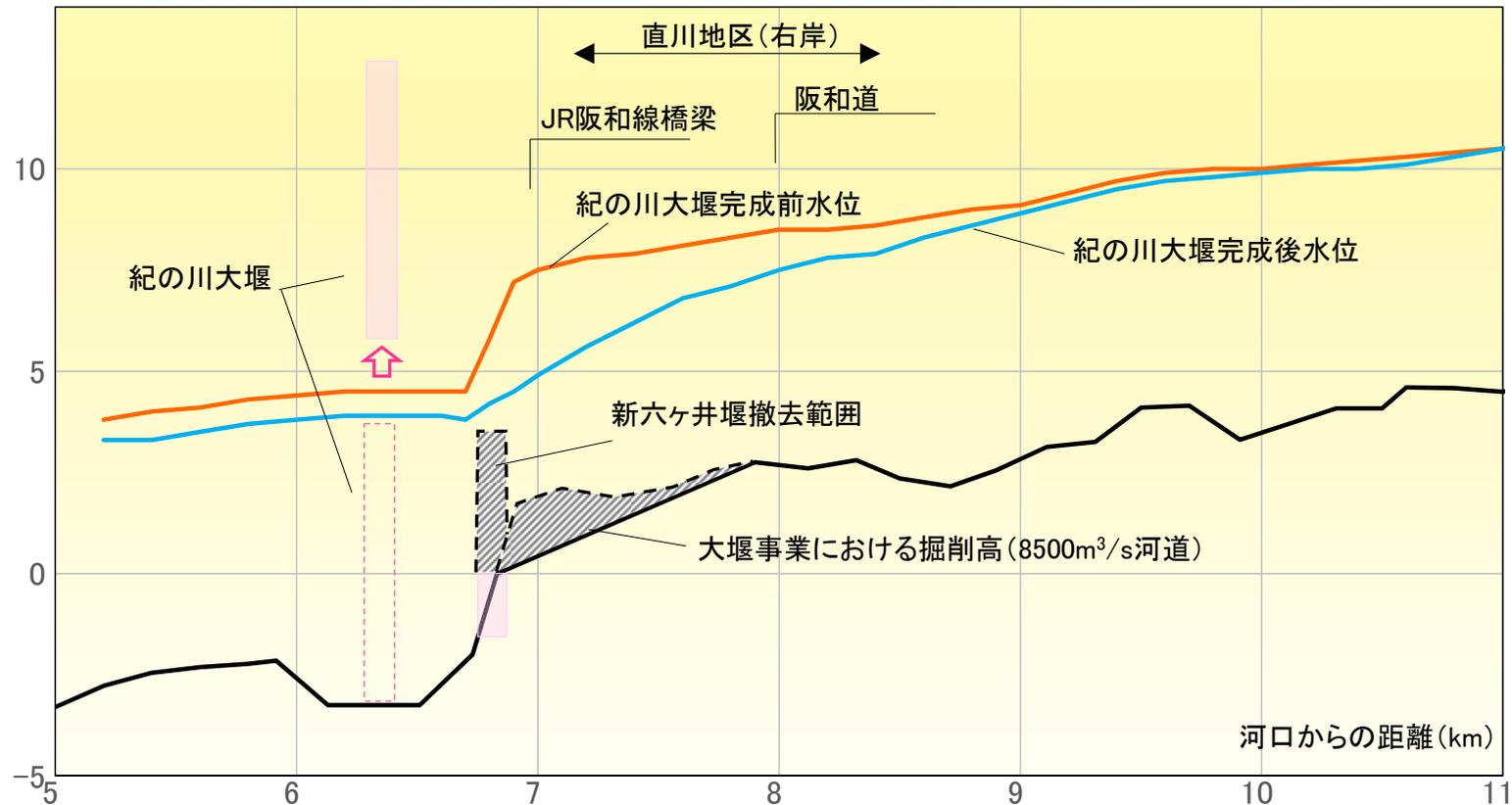
平成25年9月（台風18号）洪水時の対応状況



2.4 洪水時の水位低減効果

- 紀の川大堰上流の河道掘削と新六ヶ井堰の部分撤去によって、洪水時の堰上げが緩和されて水位が低減し、洪水を安全に流下させることが可能となった。

標高(T.P.m) 紀の川大堰完成前後の洪水水位の比較 (昭和57年8月洪水を対象としたシミュレーション)

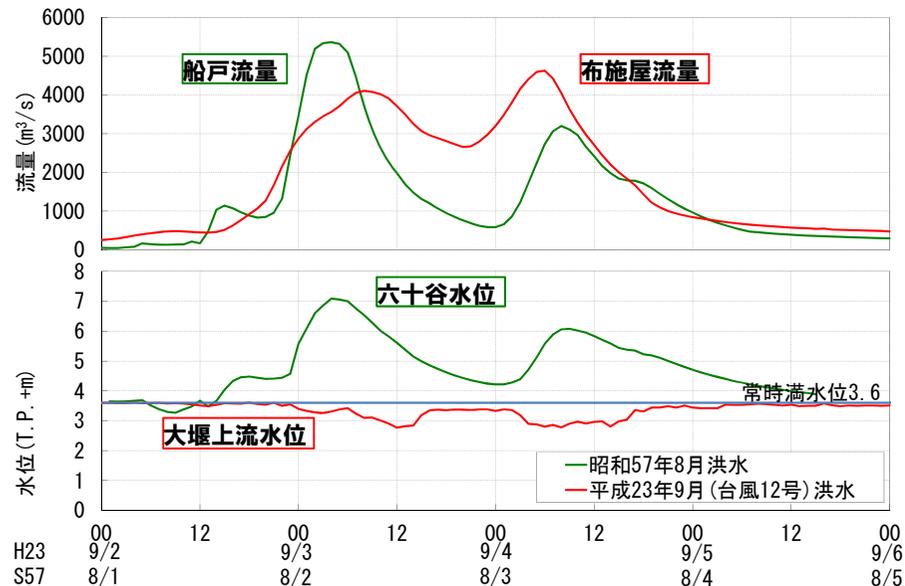


2.5 内水被害軽減効果

- 昭和57年8月洪水では紀の川大堰直上流右岸の直川地区で約170haの内水被害が発生。
- 紀の川大堰完成後に発生した同規模の平成23年9月(台風12号)洪水においては、大堰上流の水位を常時満水位以下に低下させて内水被害を防止している。

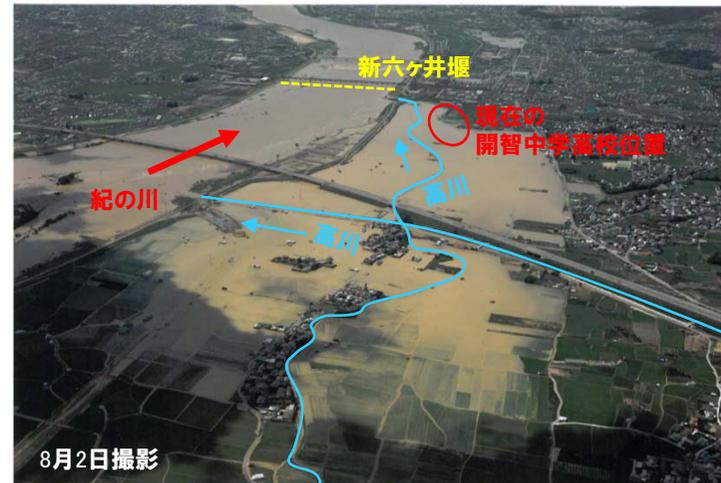


昭和57年8月洪水と平成23年9月(台風12号)洪水の水位比較



※六十谷水位観測所は平成21年3月廃止

昭和57年8月洪水時の直川地区



整備前は、固定堰であったため、水位が大きく上昇。その結果、支川の排水不良が生じ内水被害が発生。

平成23年9月(台風12号)洪水時の直川地区



整備後は、固定堰を撤去し、常時満水位以下に堰上流水位を低下させた。その結果、支川の自然排水が可能となり浸水被害は生じなかった。

2.6 治水のまとめ

■ まとめ

- 固定堰の可動堰への変更と、大堰上流の河道掘削、新六ヶ井堰の部分撤去により、洪水時の堰上げが緩和されて水位が低減し、洪水を安全に流下させた。
- その結果、支川の自然排水も可能となり、内水被害軽減効果も確認できた。
- 暫定運用開始後に最大の流入量を記録した洪水において、警戒体制発令から関係機関への通知、下流巡視等、遅延なく実施した。

【今後の方針】

- 今後も引き続き、地域の生命・財産を守るため、洪水時に適切な堰操作を行う。
- 雨量レーダや台風進路予測等の最新の技術を活かし、より一層万全な管理体制を構築する。
- 将来発生が想定されている巨大地震に伴う地震動および津波に対する施設の安全対策について検討を進めるとともに、必要な措置を講じていく。

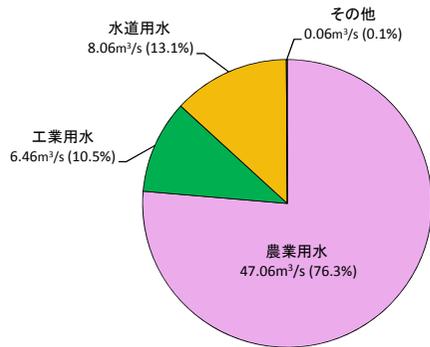
3. 利水

- 3.1 紀の川流域の水利用状況
- 3.2 紀の川大堰の貯水池運用計画
- 3.3 紀の川大堰からの利水計画
- 3.4 紀の川大堰からの利水実績
- 3.5 維持流量の確保
- 3.6 利水のまとめ

3.1 紀の川流域の水利用状況

■ 紀の川水系の取水量(水利権量)

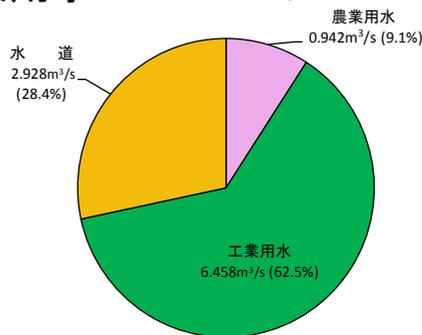
- 流域合計: 61.637m³/s
- このうち、農業用水が全体の約8割を占める。



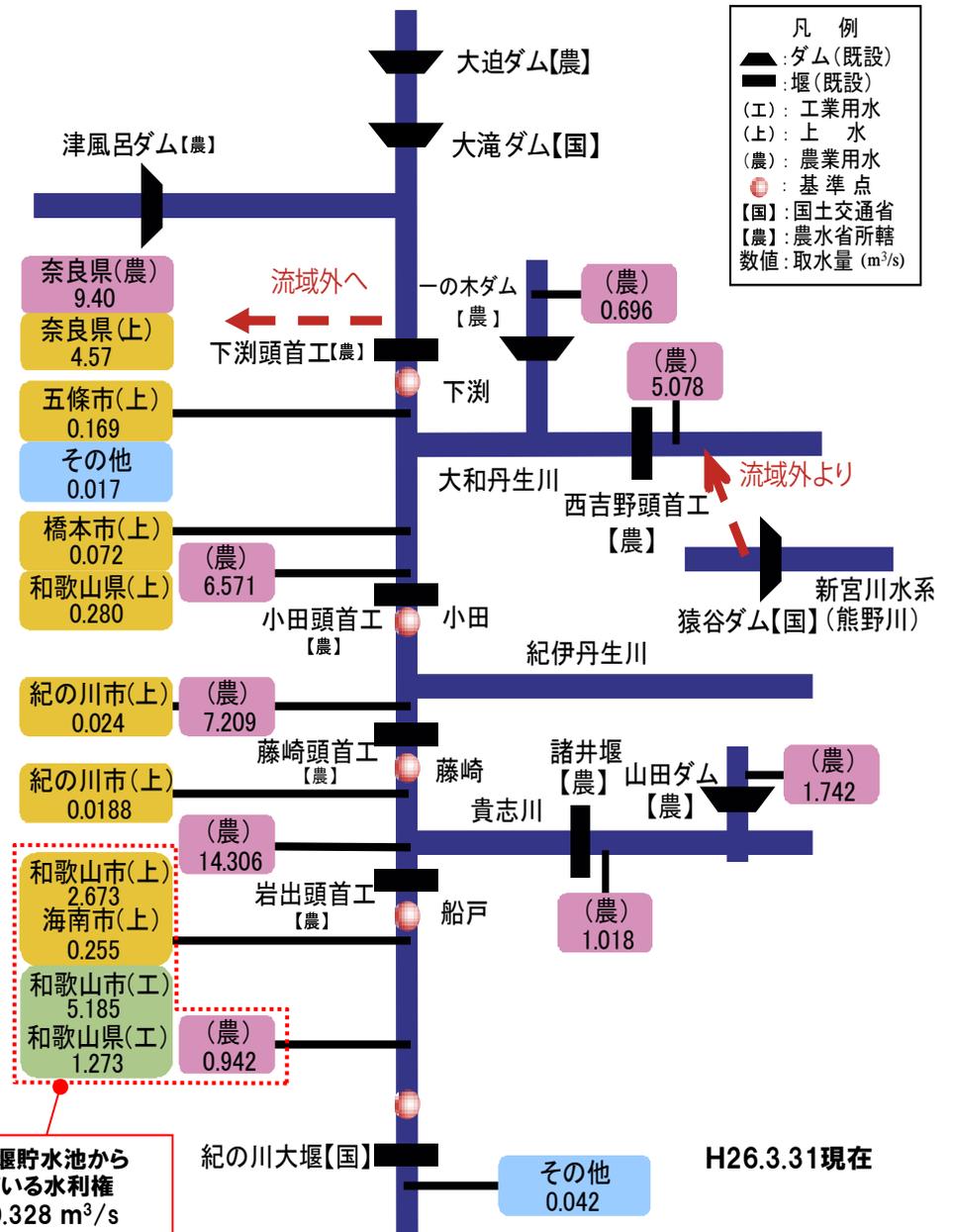
紀の川水系全体の用途別水利用状況

■ 大堰の貯水池からの取水量(水利権量)

- 紀の川大堰合計: 10.328m³/s
- 内訳: 水道 2.928m³/s
工業用水 6.458m³/s
農業用水 0.942m³/s



紀の川大堰全体の用途別水利用状況



紀の川大堰貯水池から取水している水利権合計 10.328 m³/s

紀の川水系の水利用の状況

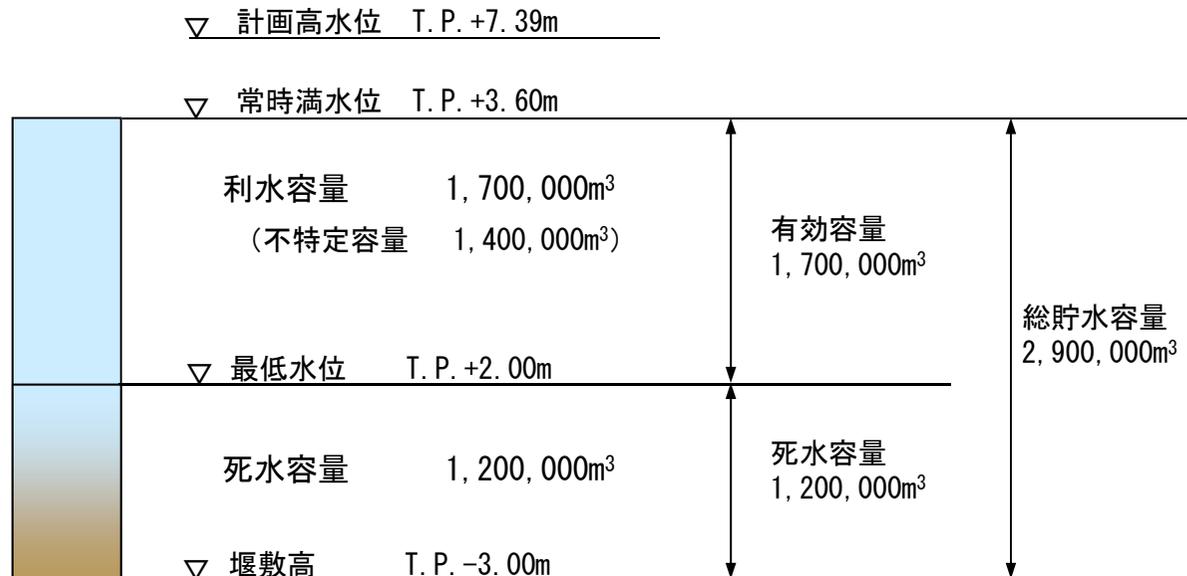
H26.3.31現在

3.2 紀の川大堰の貯水池運用計画

■ 貯水池容量配分

- 既得用水の取水を可能とするために常時満水位をT.P.+3.6mとする。
- 総貯水容量は290万 m^3 、有効貯水容量は170万 m^3 とする。
- 不特定容量は140万 m^3 とする。

紀の川大堰の貯水池容量配分図



3.3 紀の川大堰からの利水計画

■ 大堰建設以前の状況

- 渇水時には、新六ヶ井堰から取水する上水道・工業用水道・農業用水の取水制限が発生。

■ 大堰貯水池からの既得用水の確保

- 取水施設の改築、及び、概ね10年に1度程度発生する規模の渇水に対して安定した取水が確保できる容量を確保。
- 本格運用後は渇水被害は生じていない。



船戸地点の瀬切れ状況(H6)



渇水時の新六ヶ井堰(H6)

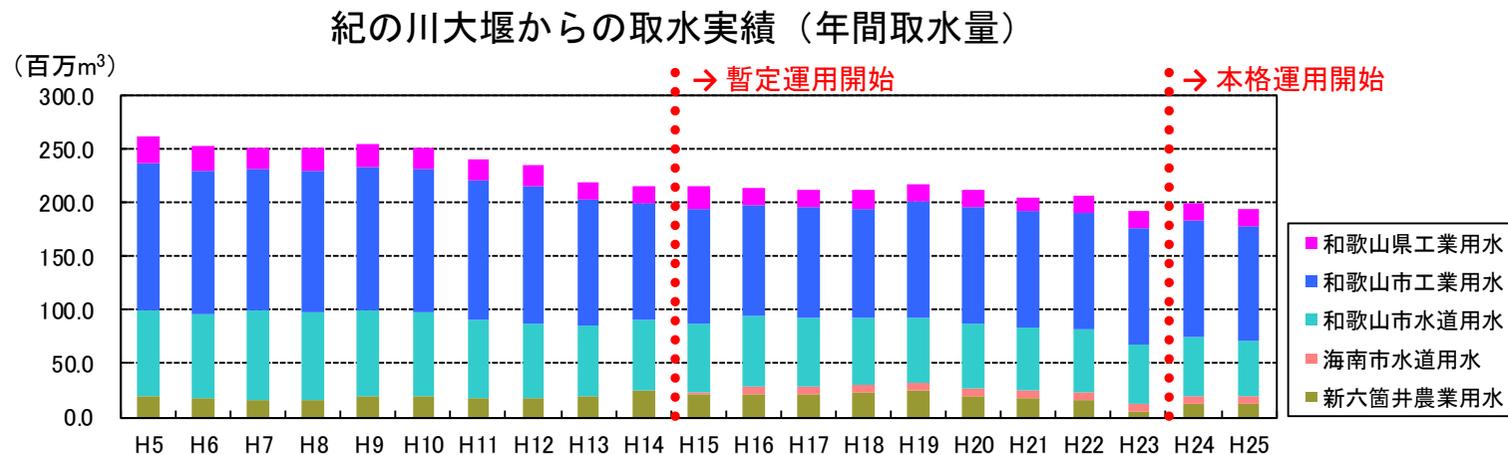
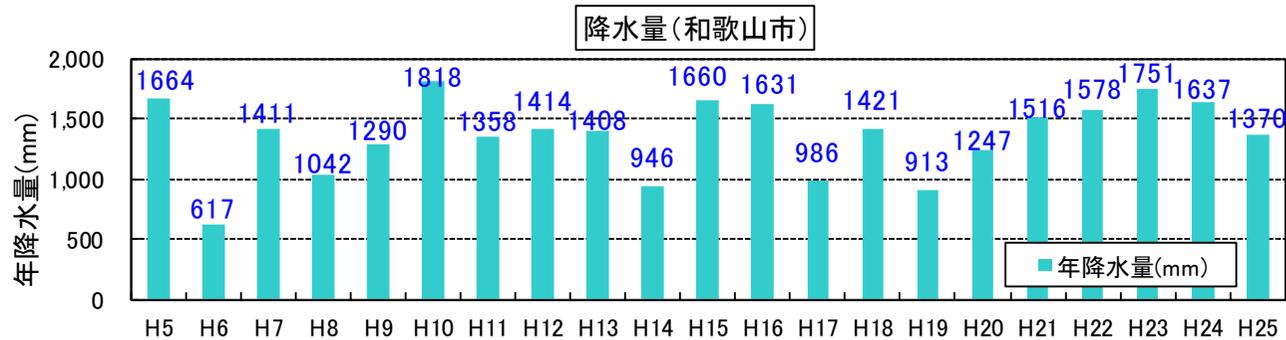
年月日	給水制限等の状況	県	備考
平成2年7月～8月	上水・工水の給水制限を実施、農水の一時給水中止、小中学校プール水の入替え中止、県営プール補給中止	和歌山県	新聞記事
平成6年7月9日～8月28日	取水最大制限率 上水30% (17日間) 【紀の川】 給水最大制限率30% (51日間)	奈良県	奈良県営水道調べ
平成6年6月～8月	上水・工水の給水制限 (30%)、上水・工水・農水の取水制限 (30%)、工業用水断水、幼稚園・小中学校・市営プール閉鎖、リゾート博用水購入	和歌山県	新聞記事
平成6年8月～9月	上水取水制限 (15%)	和歌山県	新聞記事
平成7年8月26日～10月2日	取水最大制限率 上水15% (26日間) 【紀の川】	奈良県	奈良県営水道調べ
平成7年8月～9月	上水・工水の取水制限 (15%)、農水の取水制限 (30%)、幼稚園・小中学校・市営プール閉鎖	和歌山県	新聞記事
平成7年12月28日～平成8年4月1日	取水最大制限率 上水33% (96日間) 【紀の川】	奈良県	奈良県営水道調べ
平成11年2月11日～3月15日	取水最大制限率 上水33% (33日間) 【紀の川】	奈良県	奈良県営水道調べ
平成13年8月10日～8月21日	取水最大制限率 上水20% (12日間) 【紀の川】 給水最大制限率30% (12日間)	奈良県	奈良県営水道調べ
平成13年8月	上水・工水取水制限 (20%)、農水取水制限 (30%)	和歌山県	新聞記事
平成14年6月26日～9月2日	取水最大制限率 上水40% (19日間) 【紀の川】 給水最大制限率30% (39日間)	奈良県	奈良県営水道調べ
平成14年6月～7月	上水・工水取水制限 (10%)、農水取水制限 (30%)	和歌山県	新聞記事
平成17年6月27日～8月25日	取水最大制限率 上水10% (60日間) 【紀の川】 給水最大制限率10% (60日間)	奈良県	奈良県営水道調べ
平成17年6月～8月	上水・工水取水制限 (10%)、農水取水制限 (30%)	和歌山県	新聞記事

※H18以後は渇水被害は生じていない。

主要な渇水実績

3.4 紀の川大堰からの利水実績

- 水道用水、工業用水の取水量は緩やかに変動しながら漸減傾向にある。
- 農業用水の取水量は、降水量の変動等に応じて若干の変動がみられる。

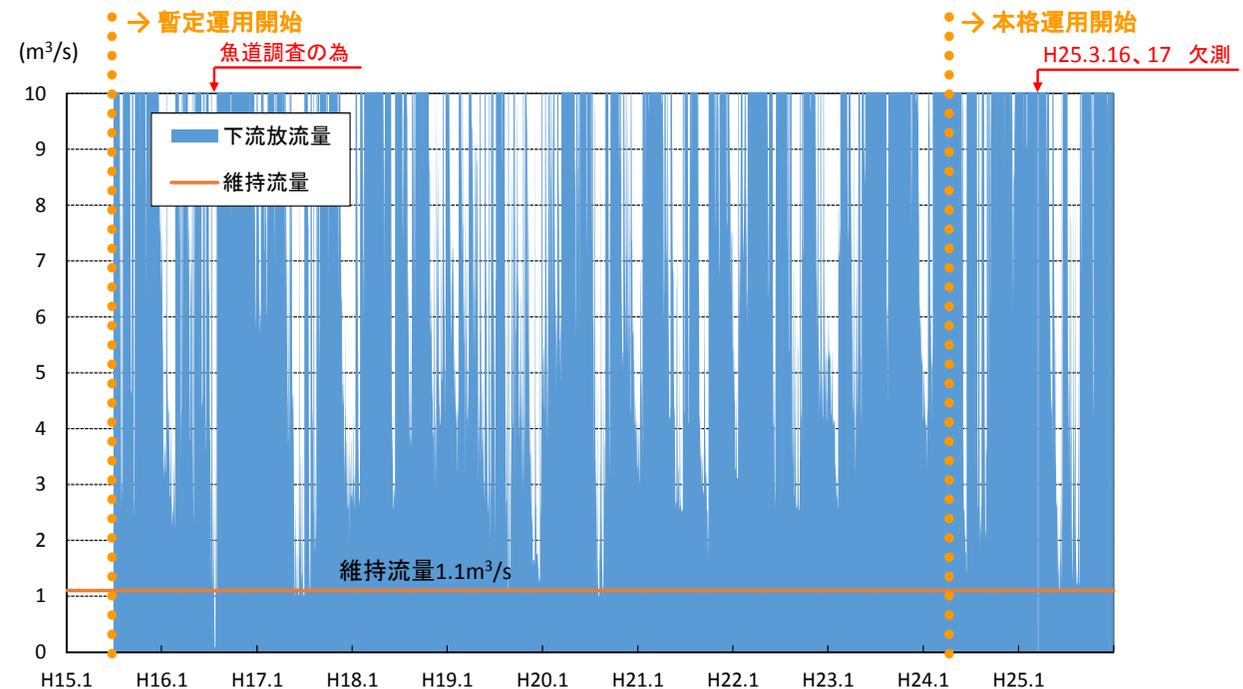


3.5 維持流量の確保

■ 魚道流量の確保

- 新六ヶ井堰では、流量が少ない時には魚道の流れが途絶え、魚類等の移動を妨げて魚道としての機能を十分に発揮していなかった。
- 渇水時においても魚道機能を維持するために、階段式魚道と遊泳力の弱い魚種に対応できる人工河川式魚道(左右岸で合計4魚道)を対象に必要な流量を検討して1.1m³/sを確保した。
- 暫定運用開始以降は、魚道機能の維持に必要な流量を継続して放流している。

渇水時の新六ヶ井堰魚道



紀の川大堰から下流への放流実績

3.6 利水のまとめ

■ まとめ

- 紀の川大堰の暫定運用開始以降は、既得用水である工業用水、水道用水、農業用水、及び、魚道の維持用水が安定して確保されている。
- 大堰本格運用開始後は取水制限等を伴う渇水被害は生じていない。

【今後の方針】

- 今後も、農業用水、水道用水、工業用水、及び、維持用水の安定した確保のために、適切な堰管理を継続していく。

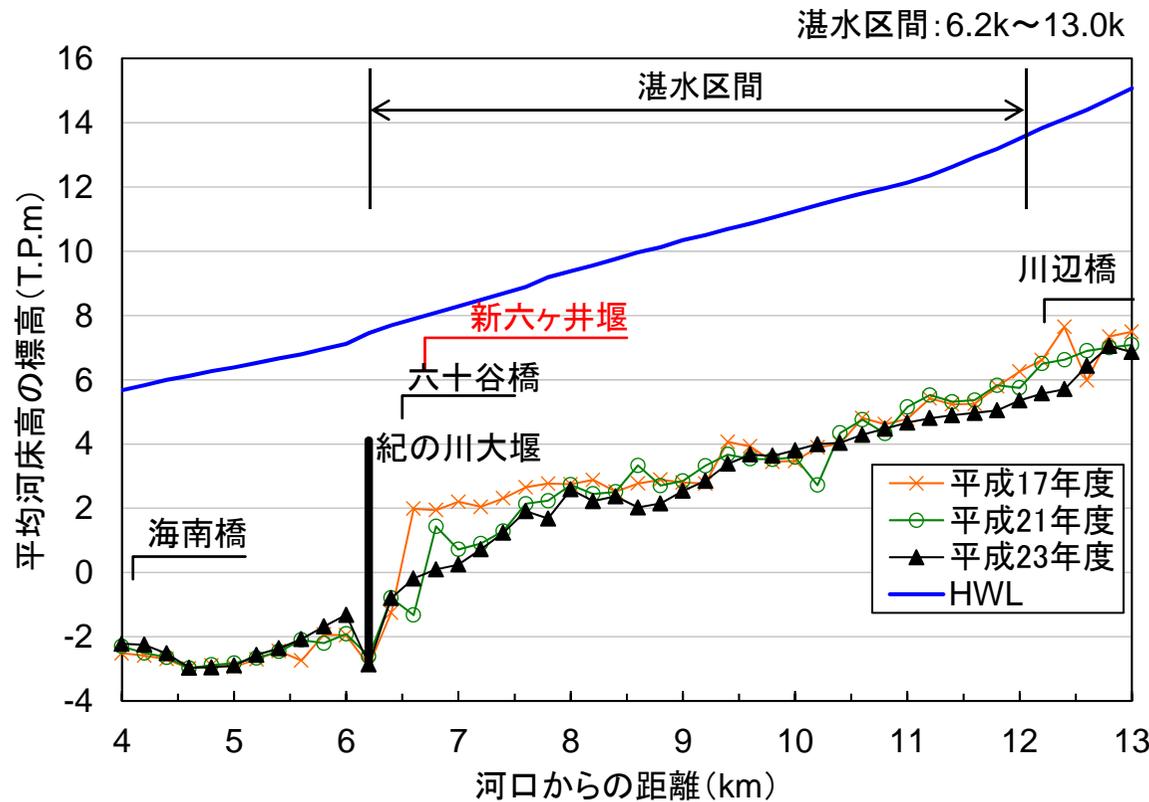
4. 堆砂

- 4.1 堆砂状況(平均河床高の変化)
- 4.2 堆砂状況(断面形状の変化)
- 4.2 堆砂のまとめ

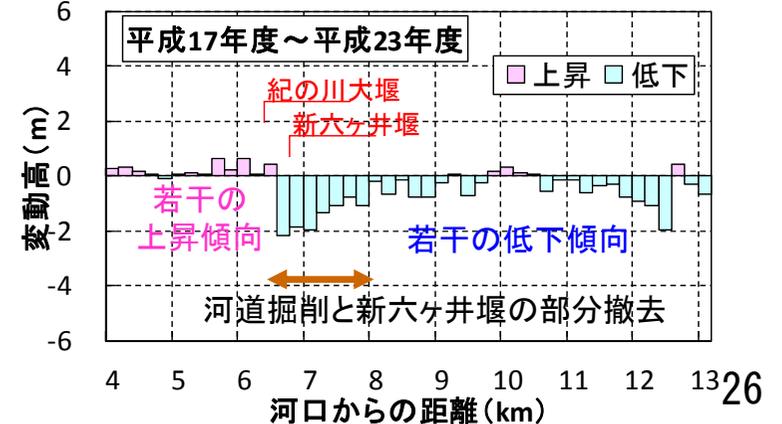
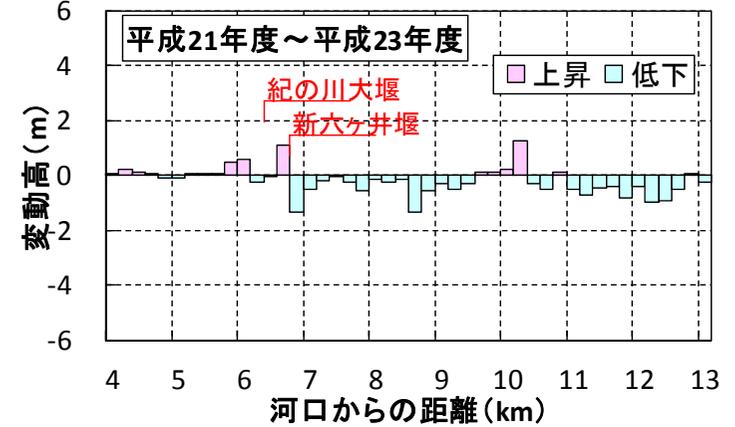
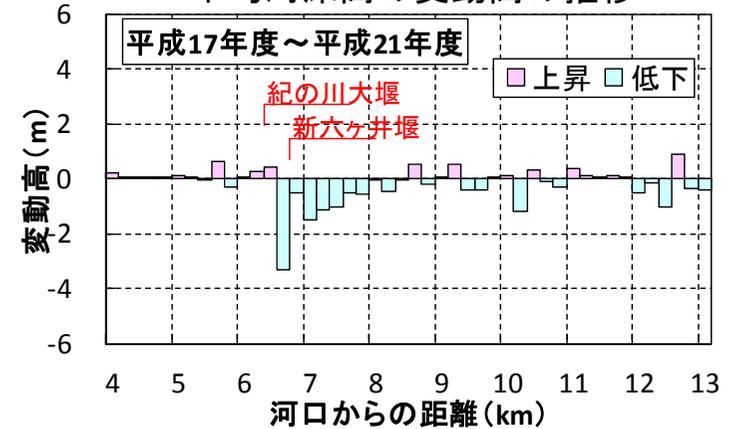
4.1 堆砂状況(平均河床高の変化)

- 6.6k~8.0k区間は、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たため、平均河床高が低下している。
- 紀の川大堰上流は、若干の低下傾向が見られる。
- 紀の川大堰下流は、若干の上昇傾向が見られる。

平均河床高の経年変化

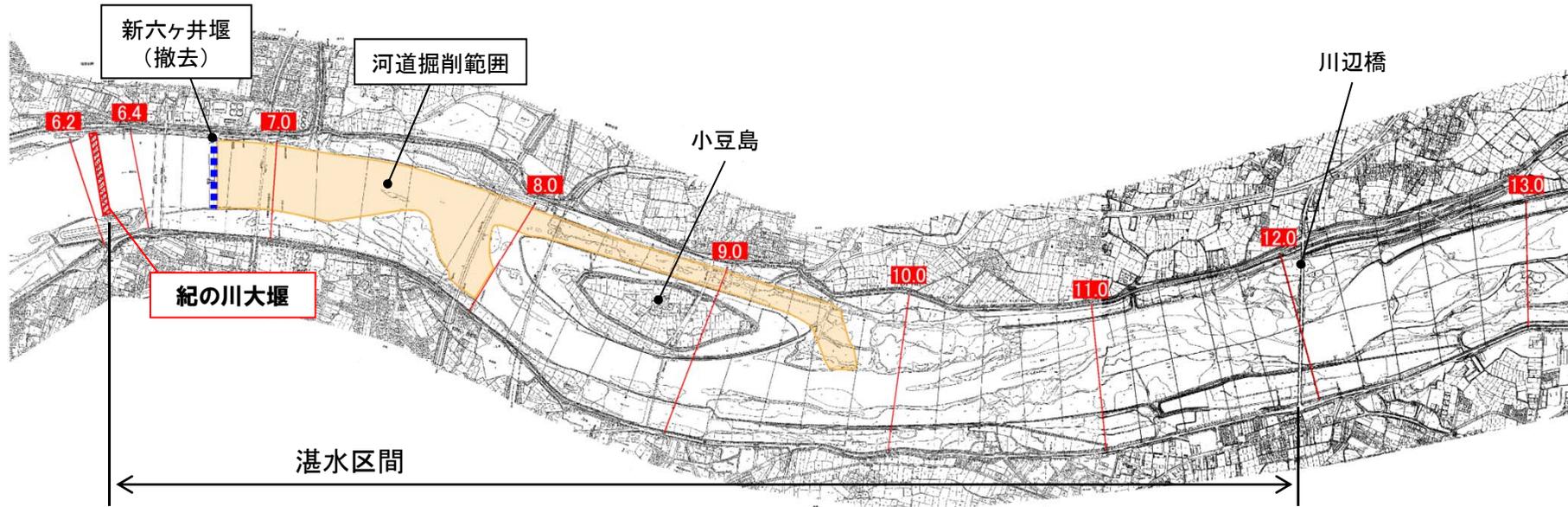


平均河床高の変動高の推移



4.2 堆砂状況(断面形状の変化)

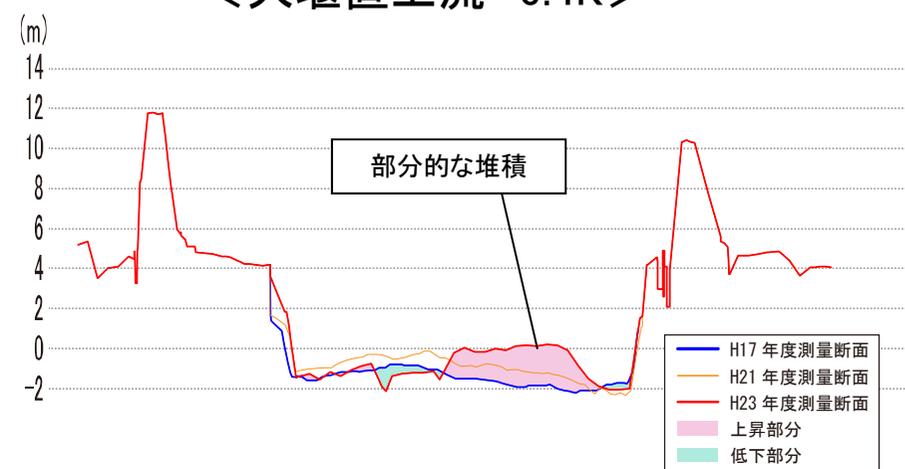
堆砂測量位置



<大堰直下流 6.2k>

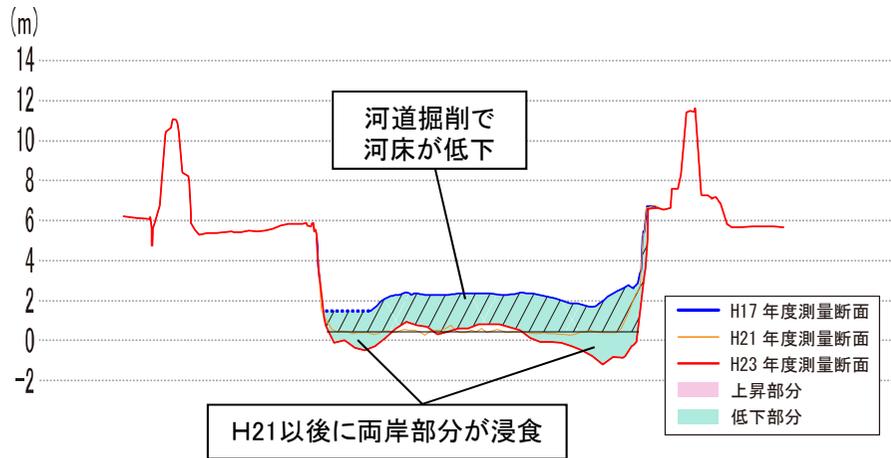


<大堰直上流 6.4k>

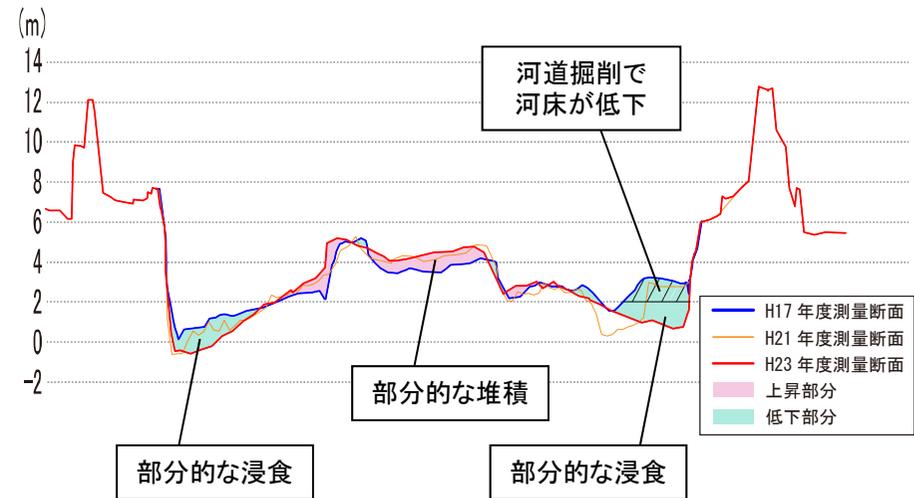


4.2 堆砂状況(断面形状の変化)

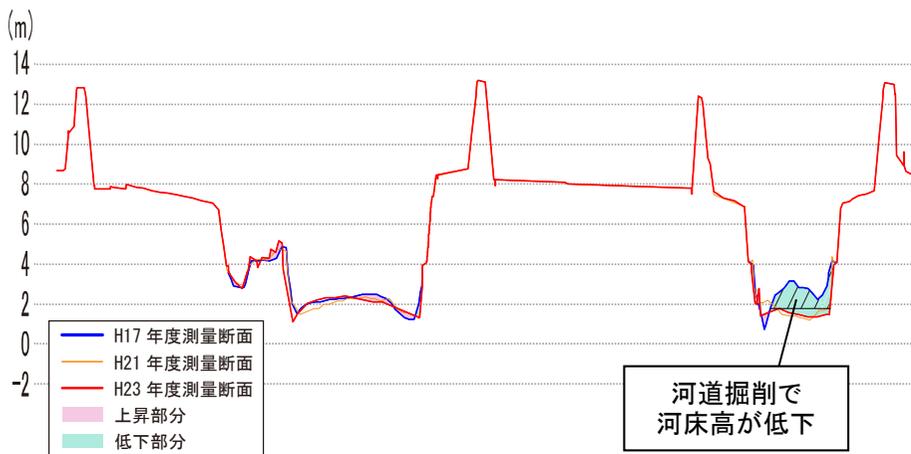
＜貯水池中央部 7.0k＞



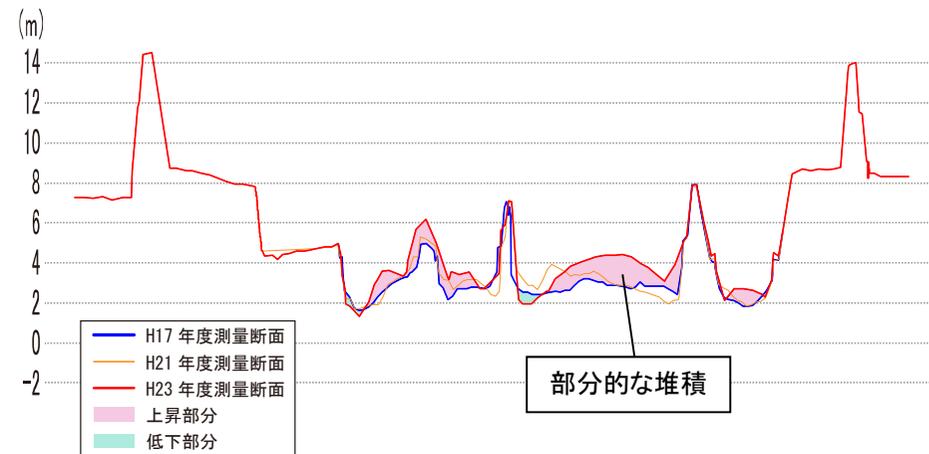
＜小豆島下流付近 8.0k＞



＜小豆島付近 9.0k＞

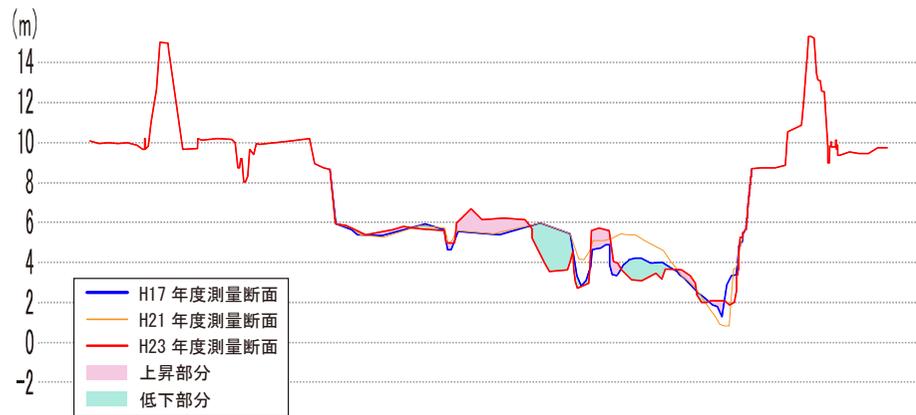


＜小豆島上流 10.0k＞

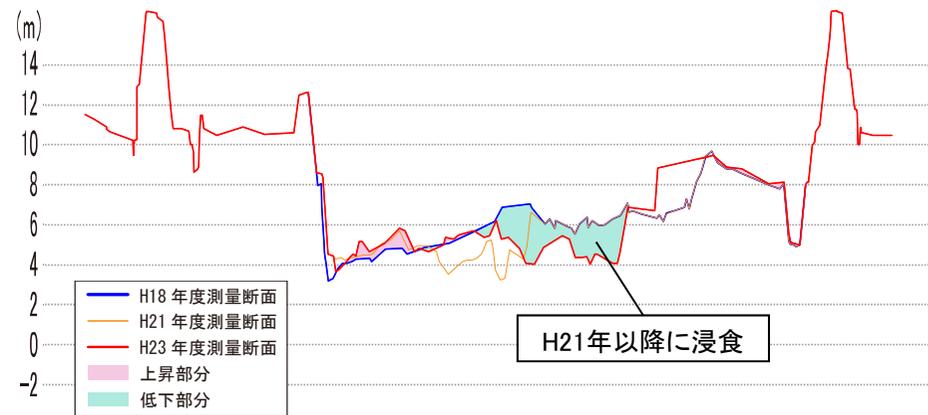


4.2 堆砂状況(断面形状の変化)

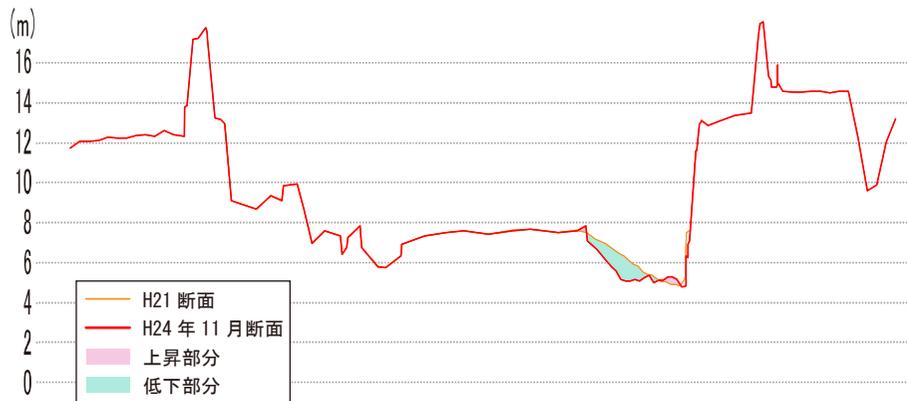
＜貯水池上流付近 11.0k＞



＜貯水池流入地点付近 12.0k＞



＜貯水池上流地点 13.0k＞



4.3 堆砂のまとめ

■ まとめ

- 紀の川大堰の暫定運用開始以降から本格運用開始までの8年間のデータではあるが、大堰の湛水区間では、河道掘削区間を除いても、若干の河床の低下傾向が見られる。
- 大堰の下流では、若干の河床の上昇傾向が見られる。
- 河床の変化による堰運用上の影響は生じていない。

【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。

5. 水質

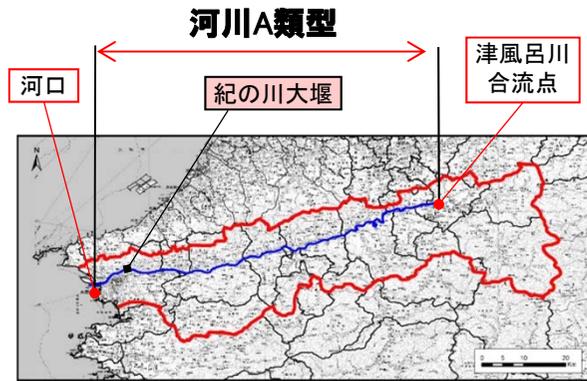
- 5.1 環境基準の類型指定状況
- 5.2 流域社会環境の整理
- 5.3 水質状況
- 5.4 水質の評価
- 5.5 底質
- 5.6 水質障害の発生状況
- 5.7 水質のまとめ

5.1 環境基準の類型指定状況

環境基準と調査地点・項目

○ 類型指定: 河川A類型

環境基準	環境基準指定年	環境基準値				
		pH	BOD	SS	DO	大腸菌群数
河川A類型	昭和47年11月 (津風呂川合流点 ～河口)	6.5以上 8.5以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL以下



調査地点・調査項目

調査項目	区分	調査地点					備考
		本川下流	湛水域			本川上流	
	調査地点	紀の川大堰下流	六十谷橋下流	新六ヶ井堰	紀の川橋上流	船戸	
生活環境項目		●	●	●	●	●	pH、BOD、SS、DO、大腸菌群数 (参考: COD)
健康項目				●		●	※欄外に示す
その他		●	●	●	●	●	水温、DO(計器測定)、クロロフィルa、T-N、T-P、無機態窒素(アンモニウム態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素)、無機態リン(オルトリン酸態リン)
底質		●	●		●		含水率、強熱減量、COD、TOC、T-N、T-P、T-S

※健康項目: カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン

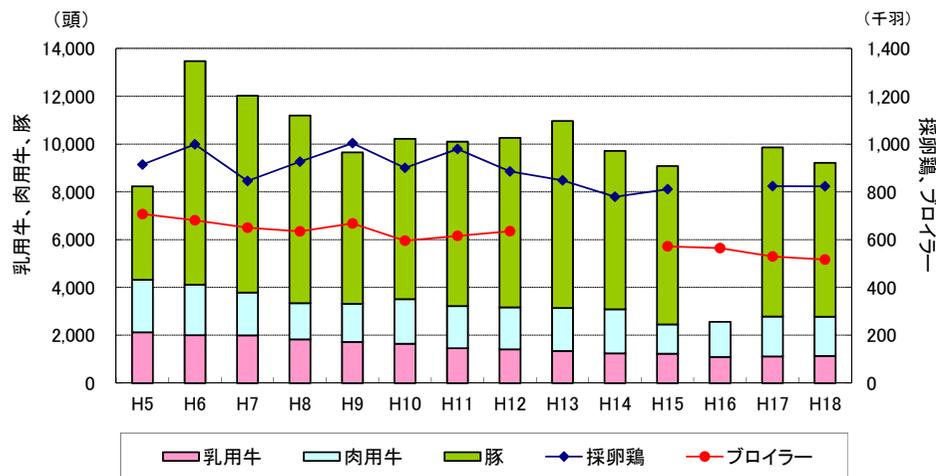
調査地点



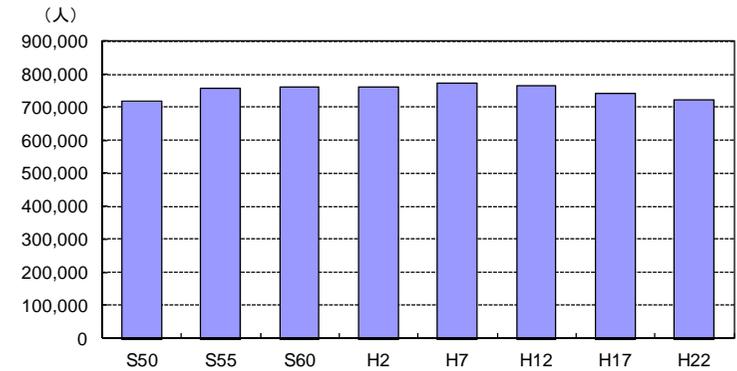
5.2 流域社会環境の整理

社会状況

- 人口 平成7年をピークに減少している。
- 土地利用 土地利用に大きな変化は見られない。橋本市、五條市などの市街地が点在。約75%は山林。残りを宅地、田畑に利用。
- 家畜頭数 いずれの畜産物も近年は減少傾向を示す。
- 下水道 普及率・接続率は継続的に向上している。平成24年の普及率約30%、接続率約80%。



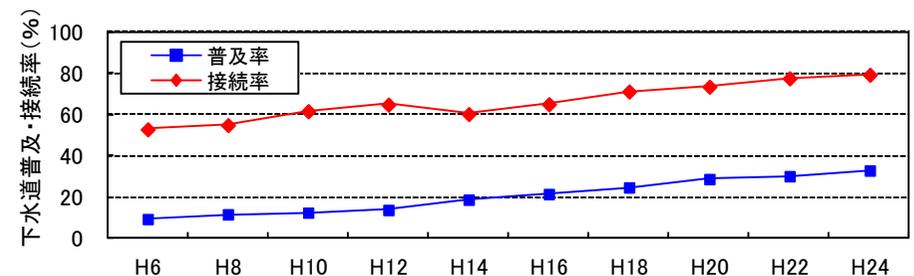
紀の川流域の家畜飼育頭数の推移



紀の川流域の人口の推移



紀の川流域の土地利用の変遷



紀の川流域の下水道普及状況の推移

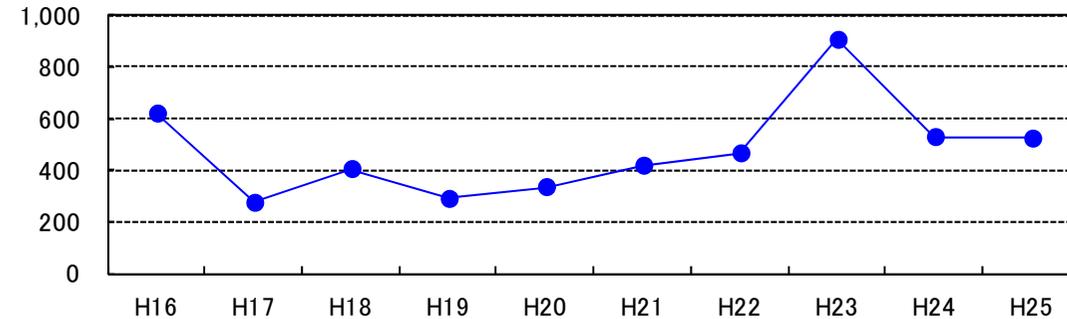
5.3 水質状況

■ 回転率

- 年平均回転率:477回/年
日平均回転率:約1.3回/日
(平成16~25年の平均値)
- 回転率が低い12月~1月
では、月回転率は概ね
10~20回
- 紀の川大堰の滞留時間
:約0.77日(年平均)

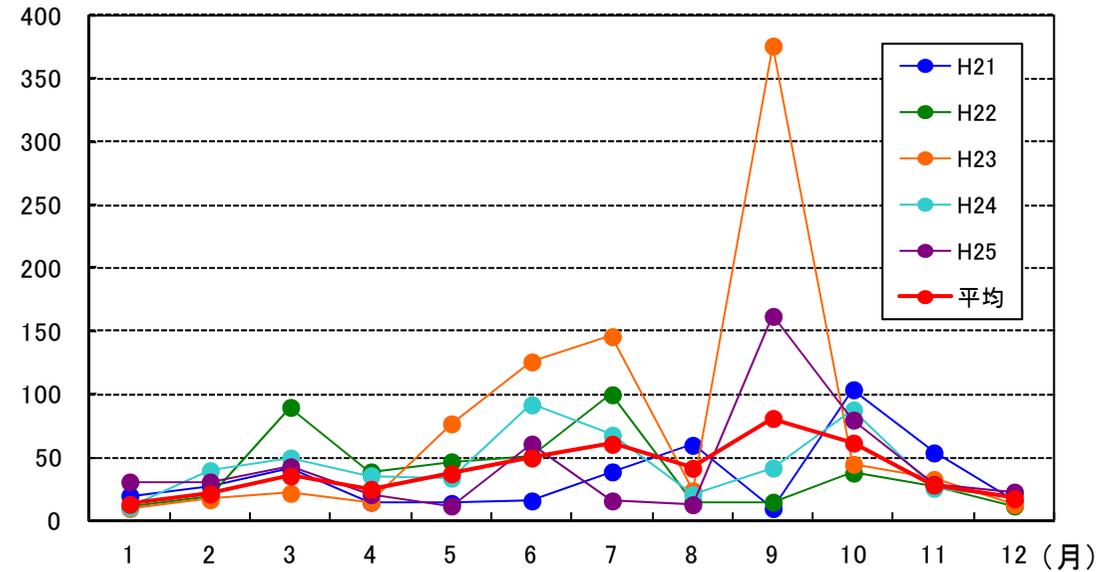
回転率(回/年)

<年回転率>



回転率(回/月)

<月回転率>



紀の川大堰の回転率

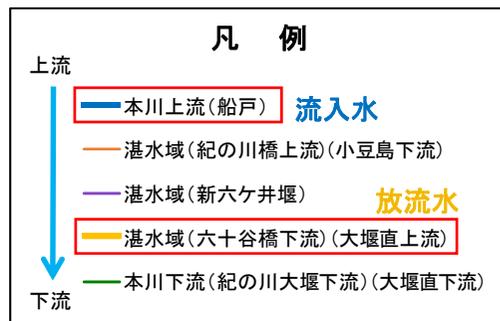
5.3 水質状況（水温、pH、DO）

経年変化

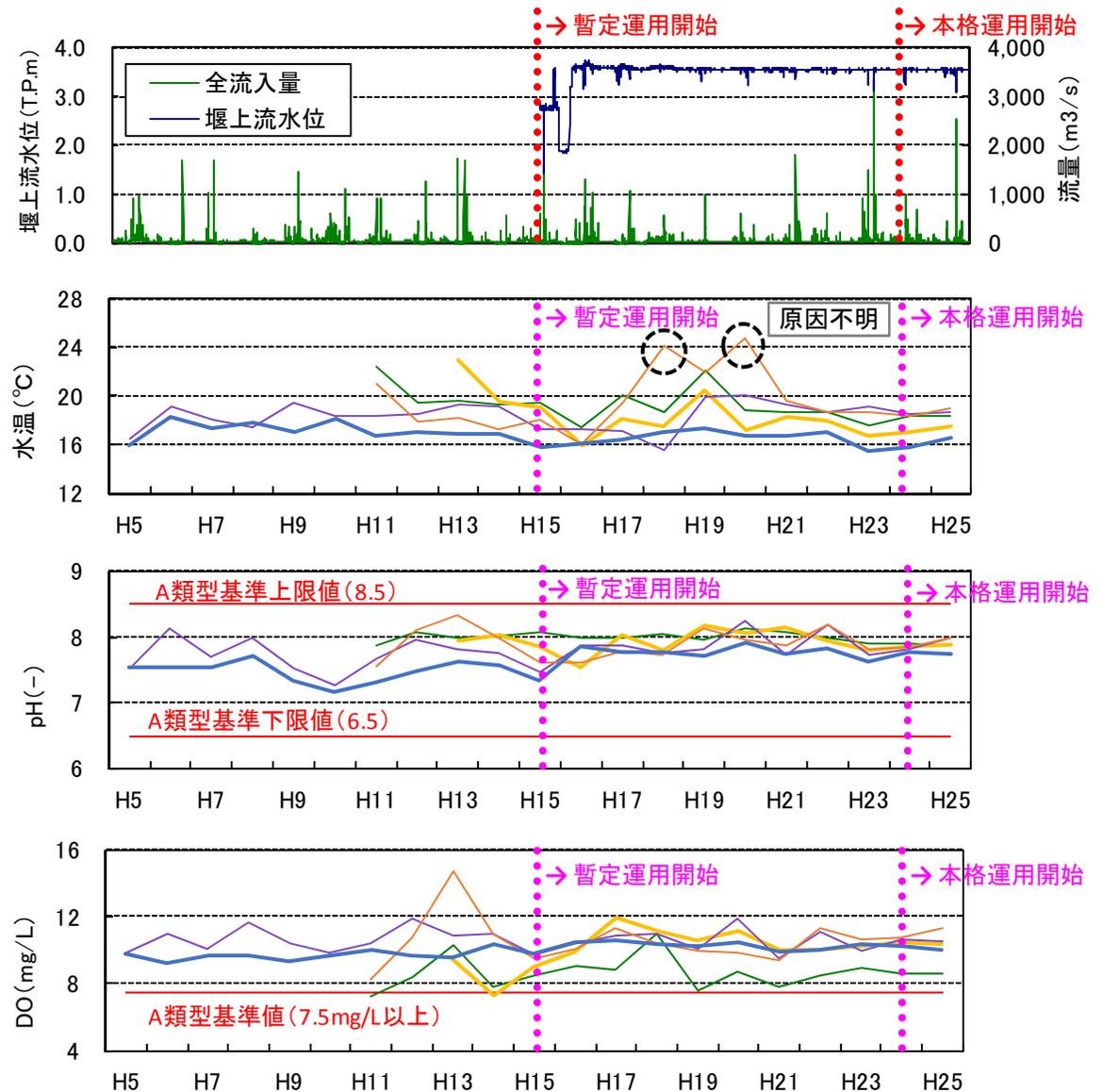
- 湛水域では、pHは暫定運用開始以降、7.5～8程度で推移しており、環境基準を満たしている。
- 湛水域では、DOは暫定運用開始以降、10mg/L前後で推移し、環境基準を満たしている。

流入・放流水質

- 放流水のpH、DOは、ともに流入水と同程度であり、環境基準を満たしている。



※水温、pH、DOいずれも年平均値
 ※H18年の紀の川橋上流の水温
 :2月に異常に高い値(29.5℃)を記録。



□ : 想定される要因

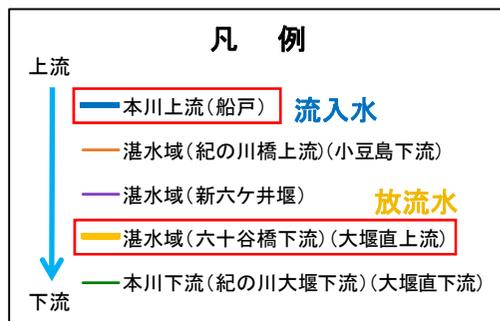
5.3 水質状況 (BOD)

経年変化

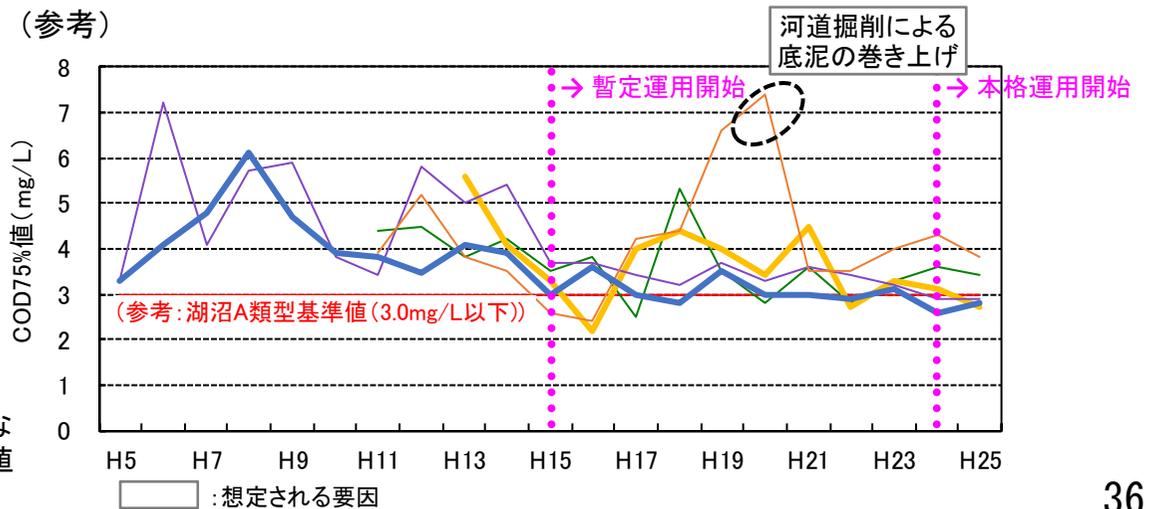
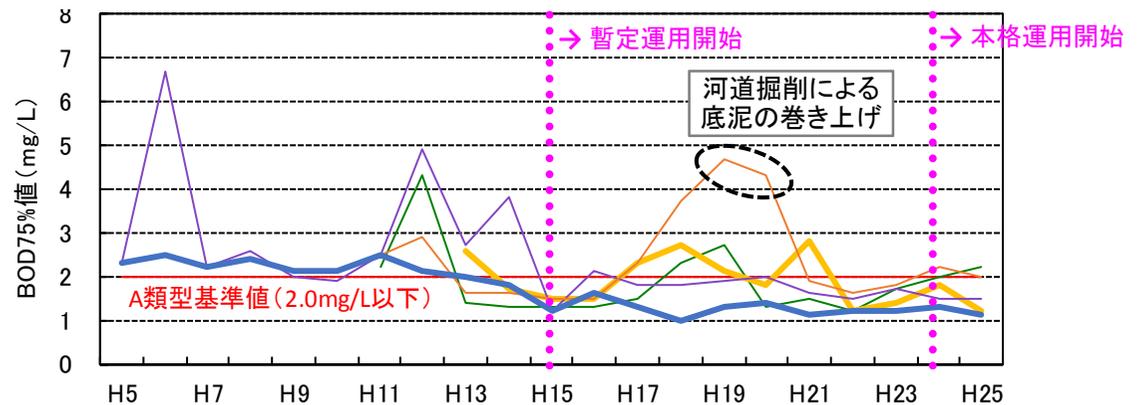
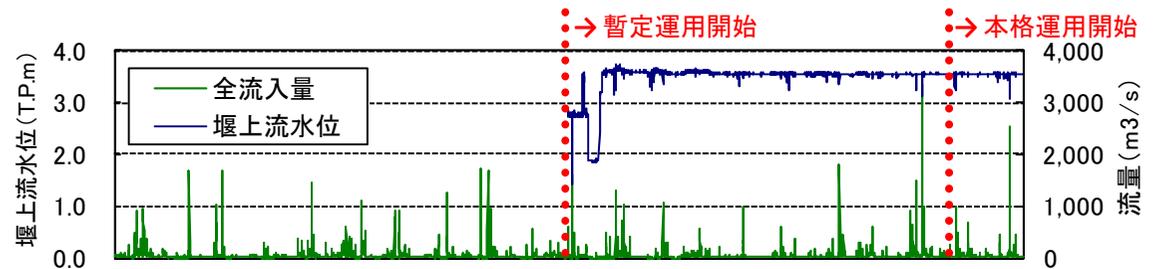
- 湛水域では、BODは暫定運用開始以降は、小豆島下流地点で一時的に高い値を示したが、他は概ね2.0mg/L前後で推移しており、概ね環境基準を満たしている。
- 小豆島下流地点の一時的な値は、採水地点の直上流での河道掘削が要因の可能性がある。

流入・放流水質

- 放流水のBODは流入水に比べて若干高いが、概ね環境基準を満たしている。



※BOD、CODいずれも75%値
 ※CODは河川では基準値が設定されていないが、参考までに、湖沼A類型の基準値を記載する。



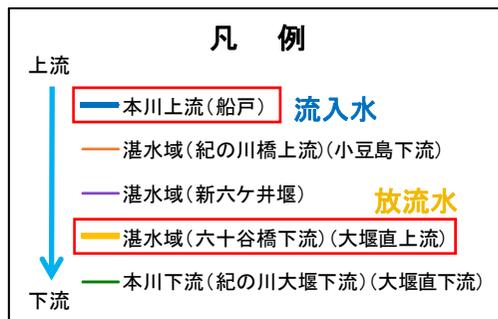
5.3 水質状況（SS、大腸菌群数）

経年変化

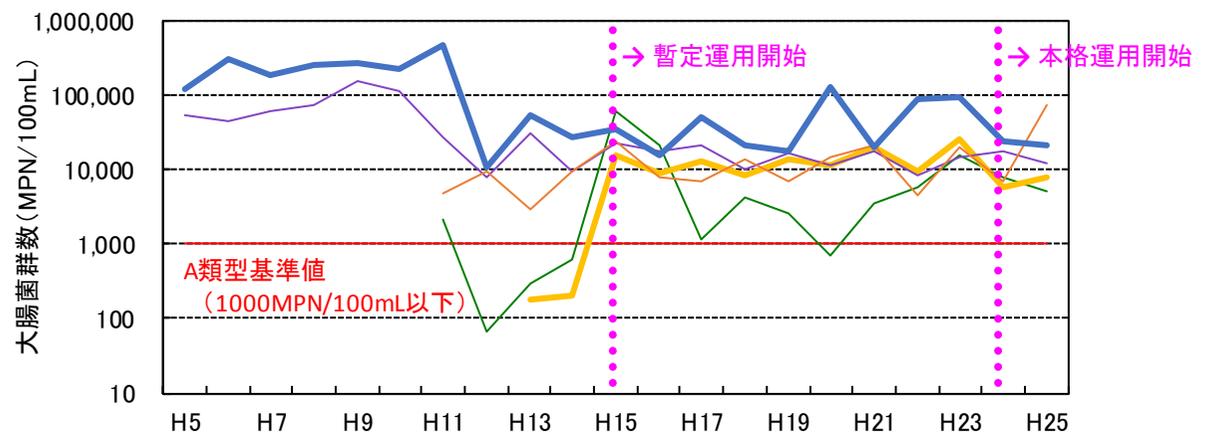
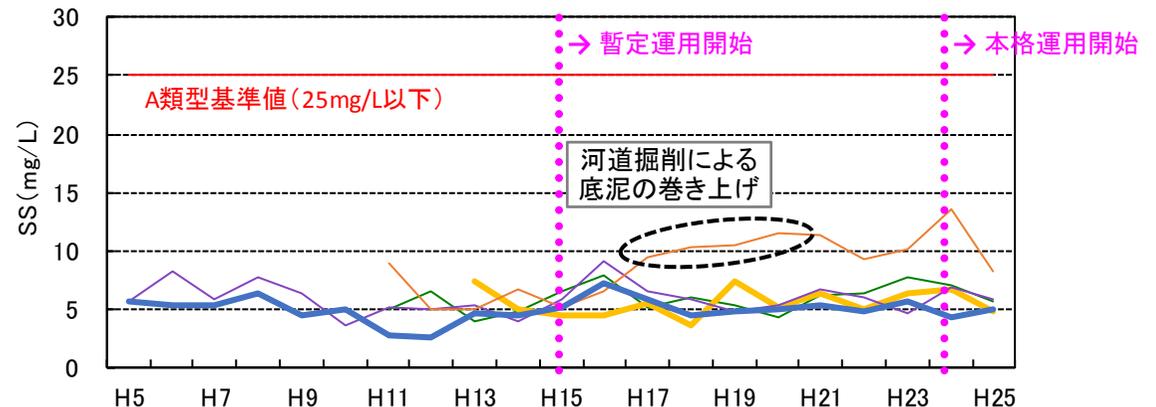
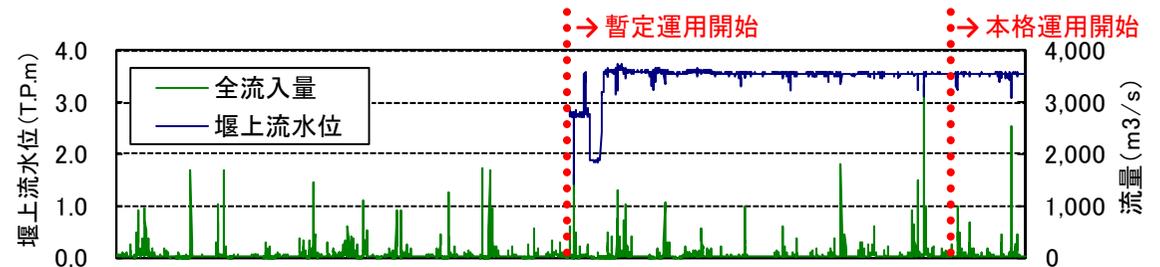
- **SS:**
全体的に、経年的な変化は少なく、環境基準を満足している。
小豆島下流では、平成17年以降に小豆島の河道掘削と考えられる影響により、若干高い値を示すが、環境基準を満たしている。
- **大腸菌群数:**
湛水域では、概ね10,000MPN /100mL強で横ばいに推移しており、暫定運用開始前から、ほとんどの地点および年で環境基準を満たしていない。但し、流入水が高い値を示し、大堰の影響ではない。

流入・放流水質

- **SS:** 放流水は流入水と同程度の値を示し、環境基準を満足している。
- **大腸菌群数:** 放流水は流入水よりも低い値を示している。



※SS、大腸菌群数いずれも年平均値



□ : 想定される要因

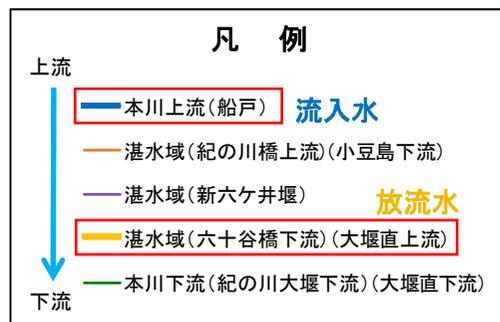
5.3 水質状況 (T-N、T-P)

経年変化

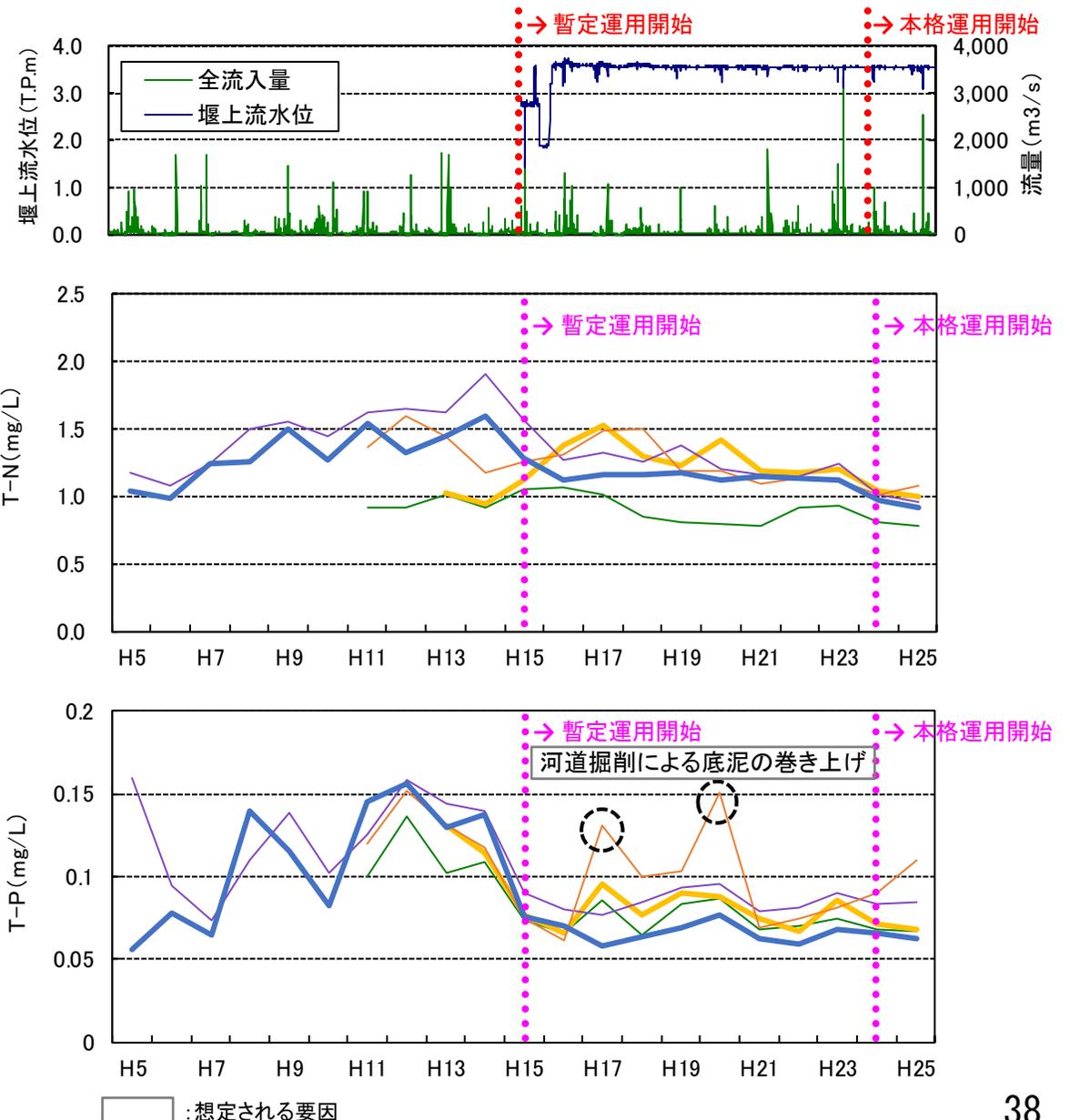
- 湛水域では、T-Nは1.0～1.5mg/L、T-Pは0.05～0.1mg/Lで推移しており、T-Nはやや減少傾向、T-Pは横ばいである。
- 暫定運用開始前と平成25年を比べると、調査地点によって若干異なるが、概ね減少している。

流入・放流水質

- 放流水のT-N、T-Pは、流入水に比べて若干高い値を示している。



※T-N、T-Pいずれも年平均値



5.3 水質状況（平成15～25年の平均値による評価）

- 暫定運用開始以降（平成15～25年）の平均値では、全地点の大腸菌群数、並びに、紀の川橋上流地点のBOD75%値を除き、「河川A類型」を満足している。
- なお、紀の川橋上流地点のBOD75%値の平均値が環境基準を超えているのは、河道掘削が要因である可能性がある。

地点		項目	pH	BOD75% (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
			6.5以上 8.5以下	2mg/L以下	25mg/L以下	7.5mg/L以上	1000MPN/ 100mL以下
本川上流 (流水域)	船戸	平均値	7.7	1.2	5.2	10.2	47,544
		環境基準 達成状況	達成 (AA相当)	達成 (A相当)	達成 (AA相当)	達成 (AA相当)	達成していない (－)
湛水域	紀の川橋 上流	平均値	7.9	2.5	9.6	10.4	18,368
		環境基準 達成状況	達成 (AA相当)	達成していない (B相当)	達成 (AA相当)	達成 (AA相当)	達成していない (－)
	新六ヶ井 堰	平均値	7.9	1.7	6.2	10.5	15,524
		環境基準 達成状況	達成 (AA相当)	達成 (A相当)	達成 (AA相当)	達成 (AA相当)	達成していない (－)
	六十谷橋 下流	平均値	7.9	1.8	5.5	10.4	12,771
		環境基準 達成状況	達成 (AA相当)	達成 (A相当)	達成 (AA相当)	達成 (AA相当)	達成していない (－)
本川下流 (汽水域)	紀の川 大堰下流	平均値	8.0	1.7	6.2	8.7	11,770
		環境基準 達成状況	達成 (AA相当)	達成 (A相当)	達成 (AA相当)	達成 (AA相当)	達成していない (－)

※表中の数字は平成15年～平成25年の平均値。

※表中の網掛けは環境基準を達成していないことを示す。 39

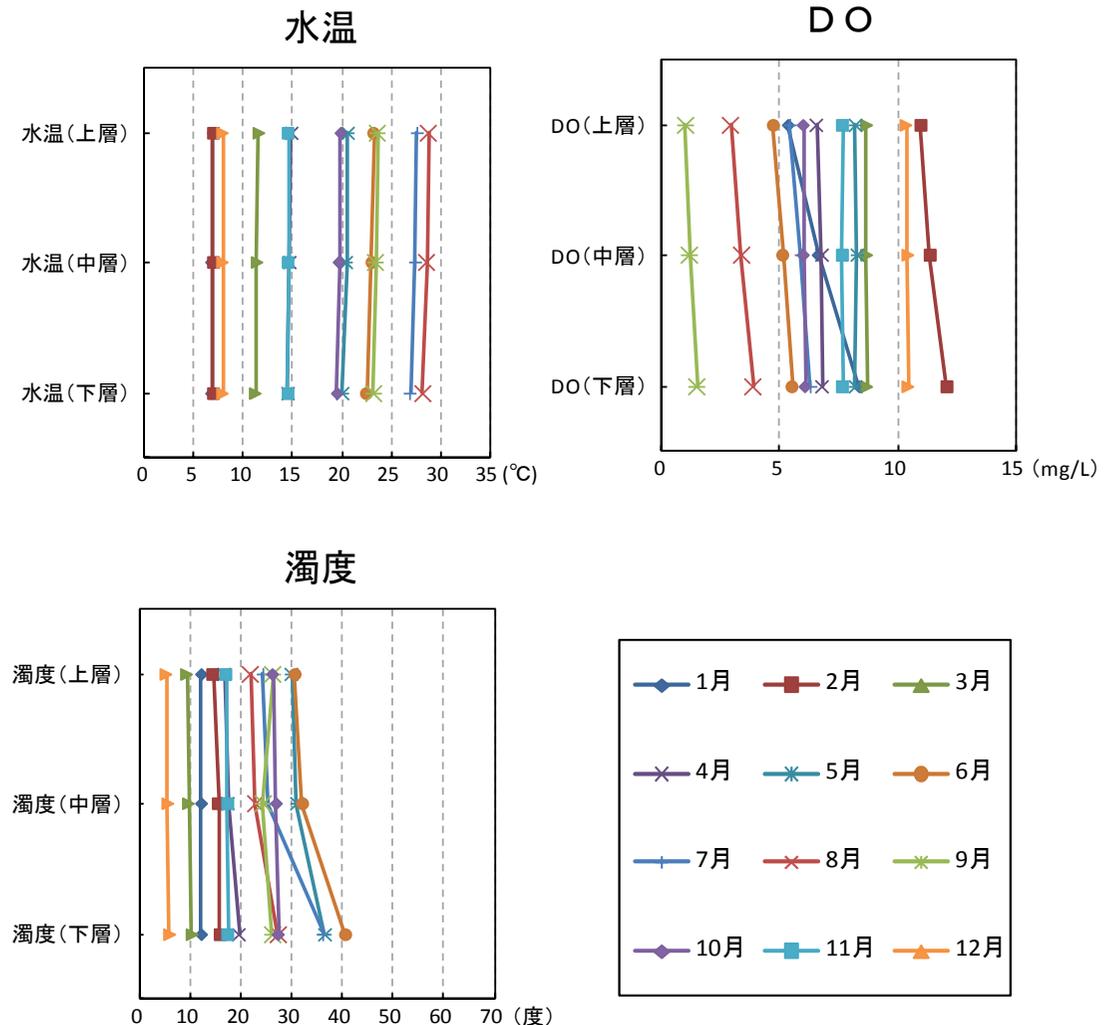
5.4 水質の評価(湛水域)

■ 水質の鉛直分布

- 湛水域中央地点では躍層は形成されておらず、上層と下層でほぼ同様の値を示している。
- 水温：
水温躍層は形成されていない。
- DO：
3層とも概ね同程度で推移している。
平成25年8月と9月には一時的に低い値を示したが、出水による底質の巻き上げが影響した可能性がある。
- 濁度：
3層とも概ね同程度で推移している。



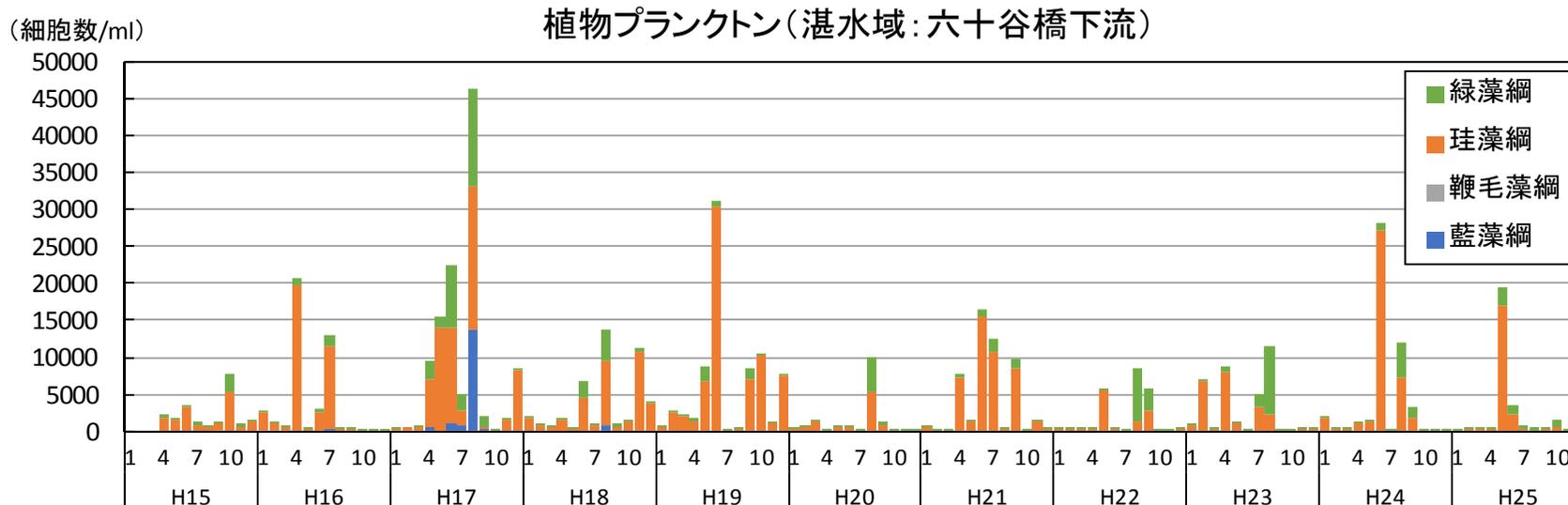
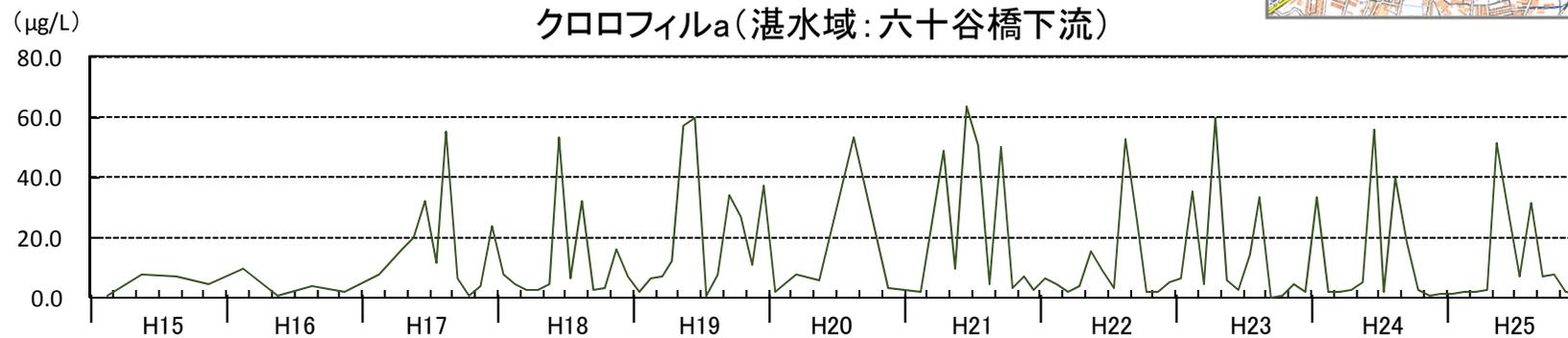
堰直上地点の水質の鉛直分布 (H25)



5.4 水質の評価(湛水域)

■ クロロフィルa・植物プランクトン

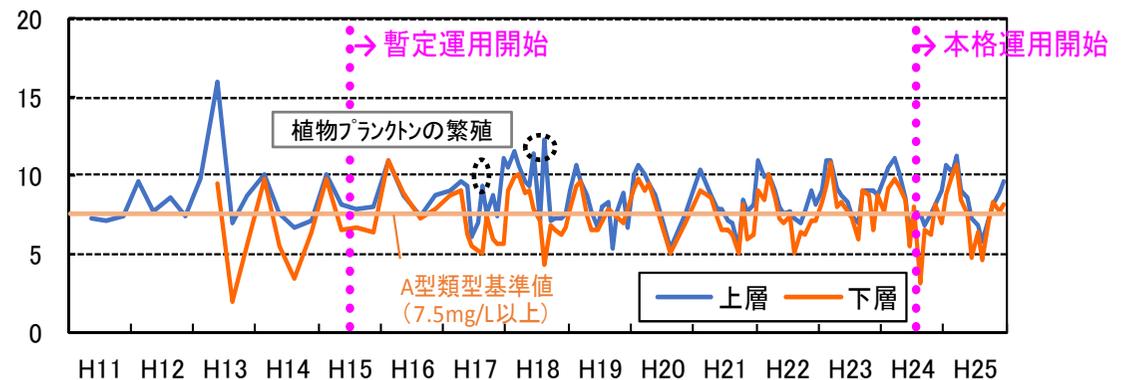
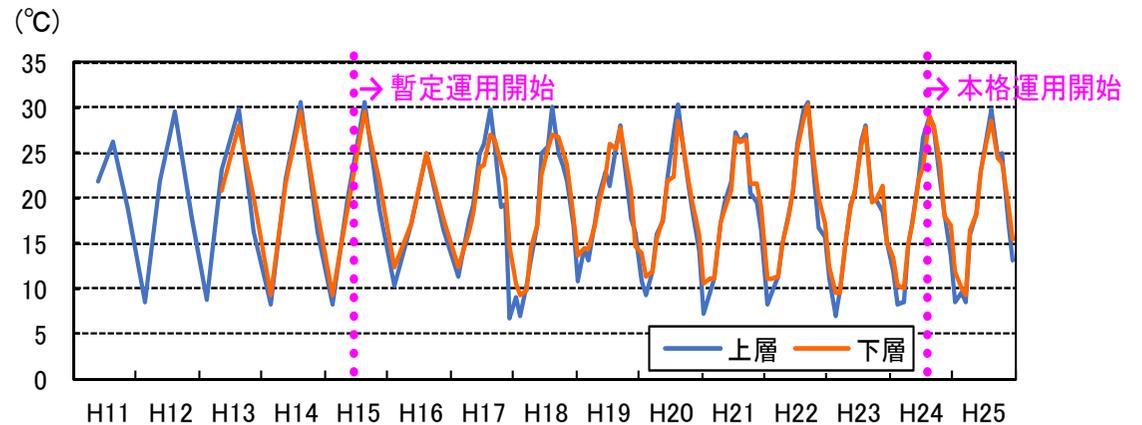
- 湛水域中央地点(六十谷橋下流)のクロロフィルaは、植物プランクトンの細胞数と相関を持って大きく変動し、一時的に高い値を示すことがあるが、アオコの発生等の水質障害は生じていない。



5.4 水質の評価(大堰下流)

■ 水質の鉛直分布

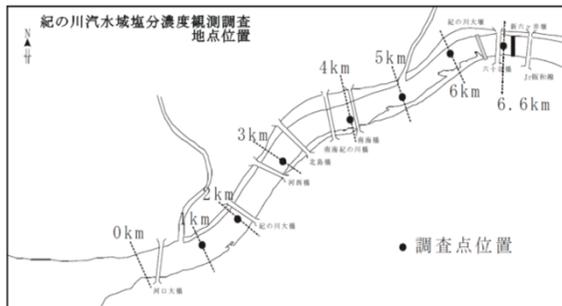
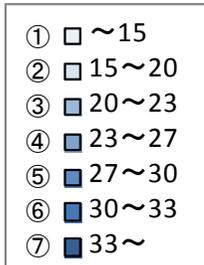
- 大堰の直下流地点では、上層と下層でほぼ同様の値を示している。
- 水温：
上層の水温は下層に比べると外気温の影響を受けてはいるが、上層と下層でほぼ同じ値を示している。
- DO：
暫定運用開始後の平成17年8月、平成18年6月、平成18年8月には、植物プランクトンの繁殖と考えられる要因により、上層で一時的に高い値を示したが、平成20年以降は、水温変化に応じて上層と下層は概ね同程度で推移している。



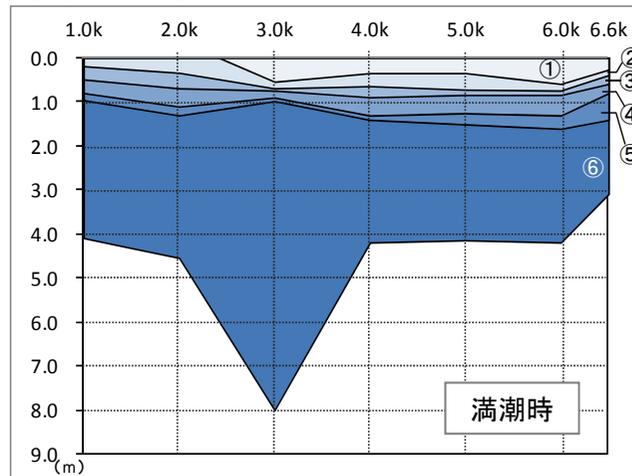
5.4 水質の評価(大堰下流)

■ 塩分濃度 (大潮)

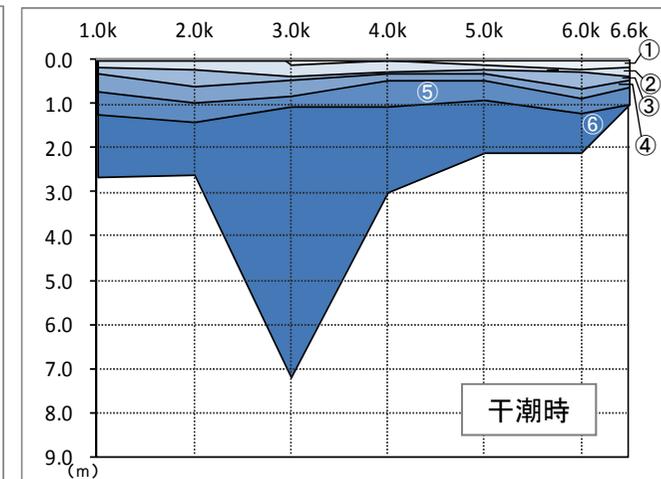
- 塩分濃度の鉛直分布は、いずれの調査地点も、暫定運用開始前後ともに水深1.0~2.0mの間に混合層が見られる。
- 塩分濃度の縦断分布は、暫定運用開始前後ともに縦断方向に等塩分線が概ね水平に見られ、暫定運用開始前後で概ね同様の弱混合型を示す。



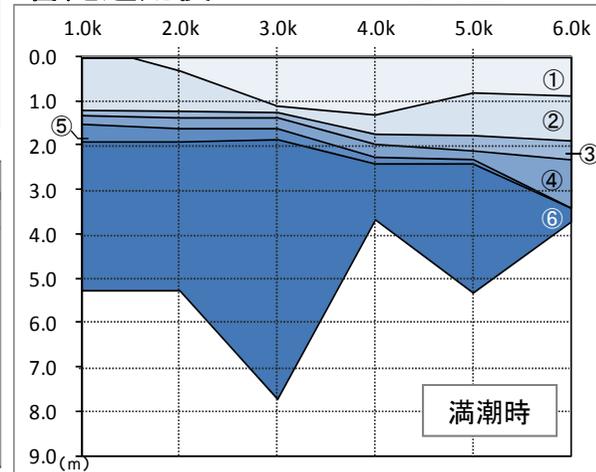
暫定運用前 : H14. 9. 6 (船戸流量: 31m³/s)



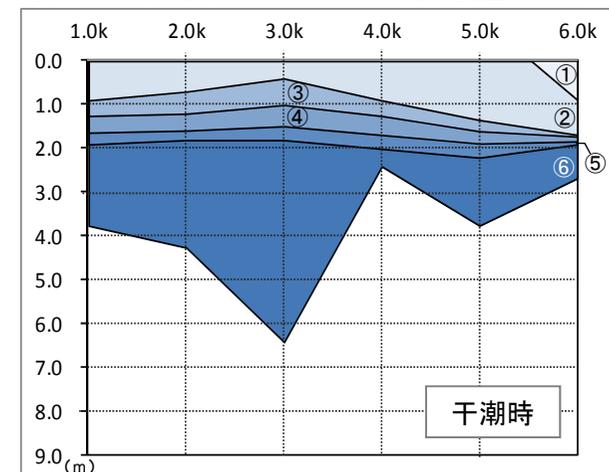
暫定運用前 : H14. 9. 6 (船戸流量: 31m³/s)



暫定運用後 : H15. 9. 11 (船戸流量: 29m³/s)



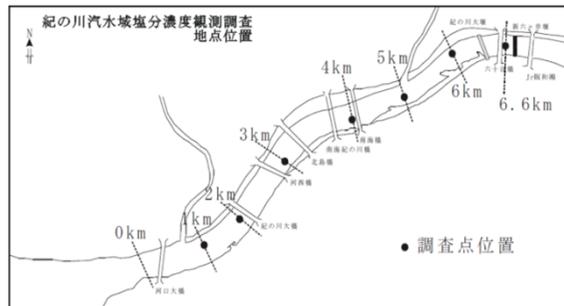
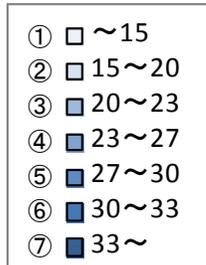
暫定運用後 : H15. 9. 11 (船戸流量: 29m³/s)



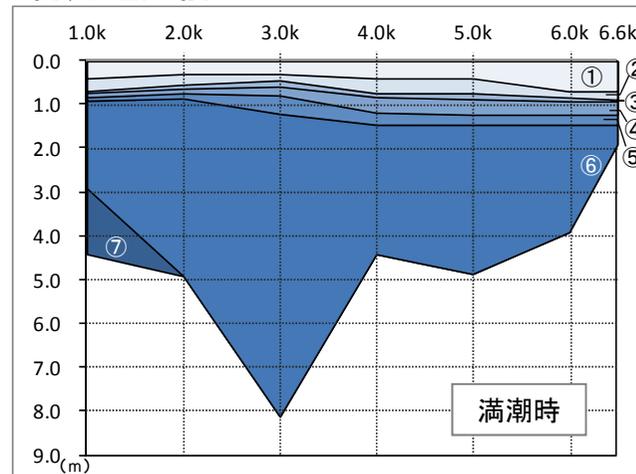
5.4 水質の評価(大堰下流)

■ 塩分濃度 (小潮)

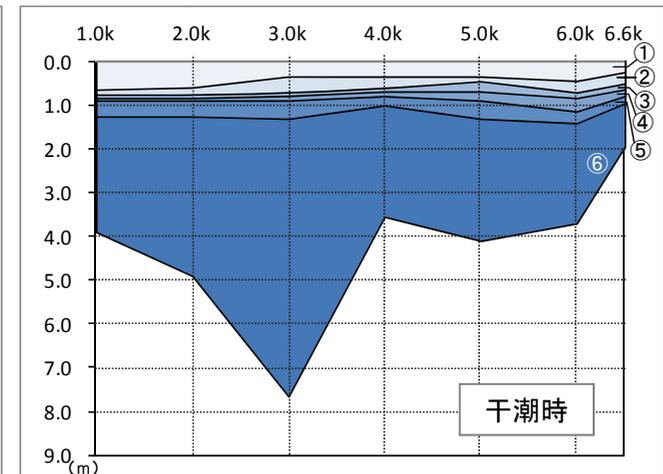
- 塩分濃度の鉛直分布は、暫定運用開始前後ともに水深1.0~2.0mの間に躍層、又は、混合層が見られる。
- 塩分濃度の縦断分布は、暫定運用開始前後ともに縦断方向に等塩分線が概ね水平に見られ、暫定運用開始前後で概ね同様の弱混合型を示す。



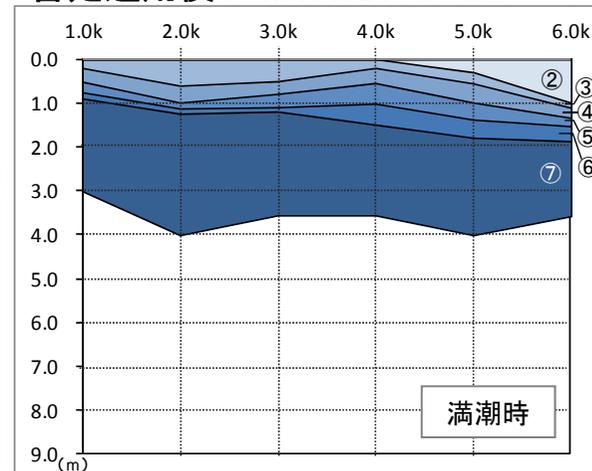
暫定運用前： H14. 9. 13 (船戸流量: 24m³/s)



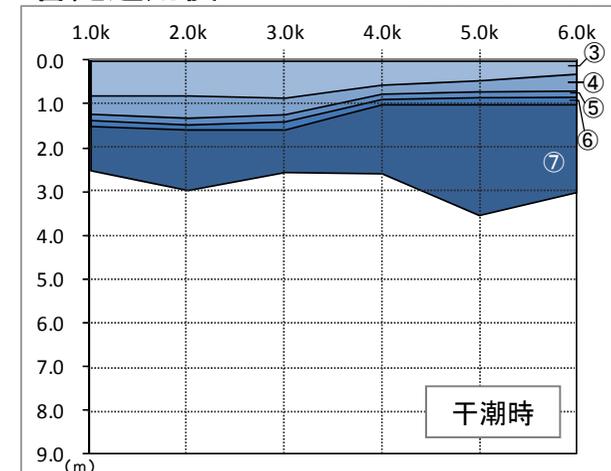
暫定運用前： H14. 9. 13 (船戸流量: 24m³/s)



暫定運用後： H19. 8. 24 (船戸流量: 25m³/s)



暫定運用後： H19. 8. 24 (船戸流量: 25m³/s)



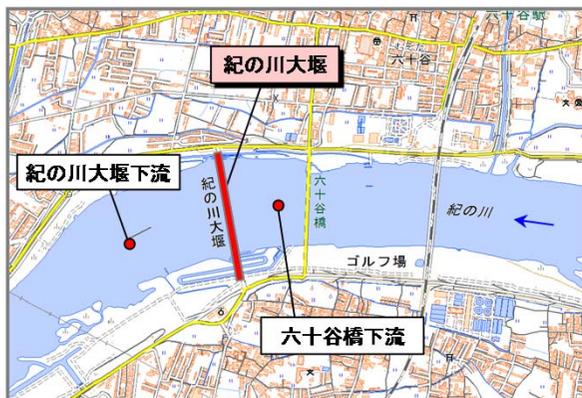
5.5 底質（粒度組成）

湛水域

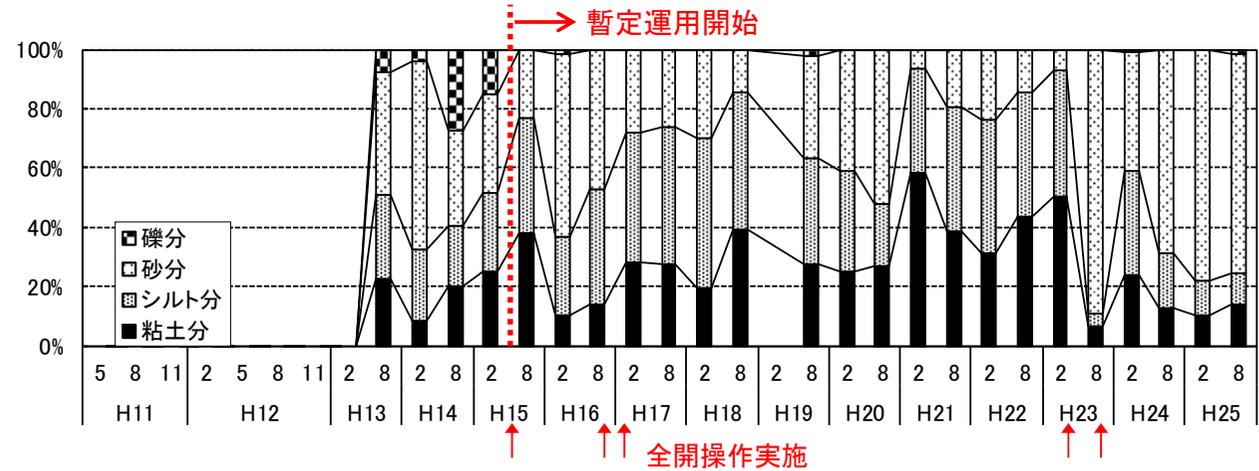
- 大堰上流地点では、底質の粒度組成の年間の変動が大きい。
- 特に大規模な出水が発生した平成23年には細粒分が大きく減少した。

大堰下流

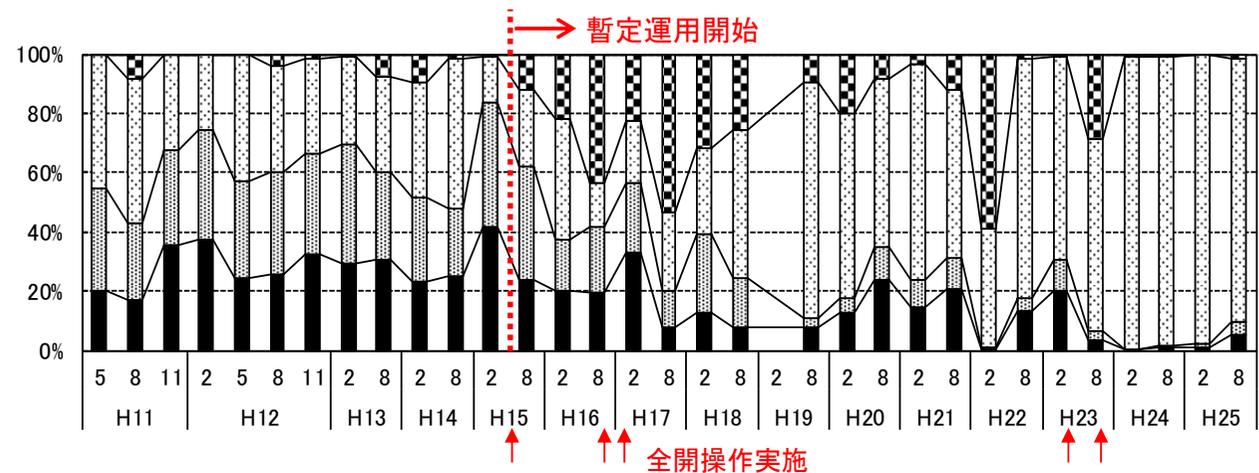
- 大堰下流地点では、暫定運用開始以降には、シルト、粘土等の細粒分が減少し、砂分が大半を占めるようになった。



底質粒度組成の経年変化（六十谷橋下流）



底質粒度組成の経年変化（紀の川大堰下流）



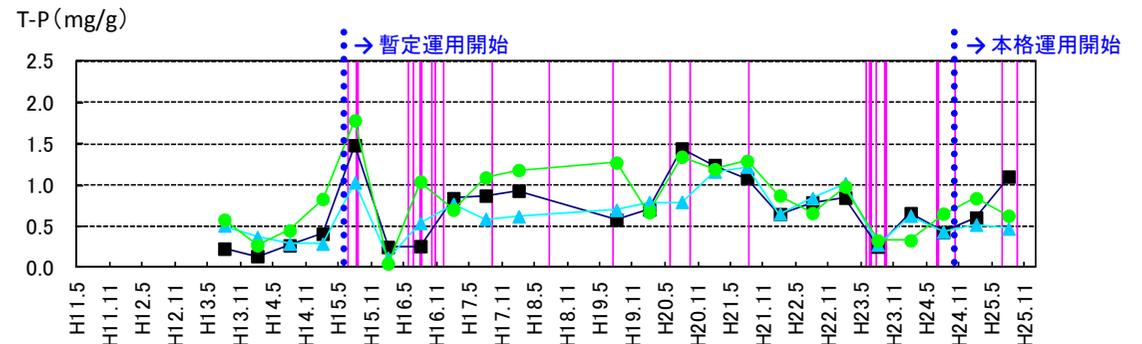
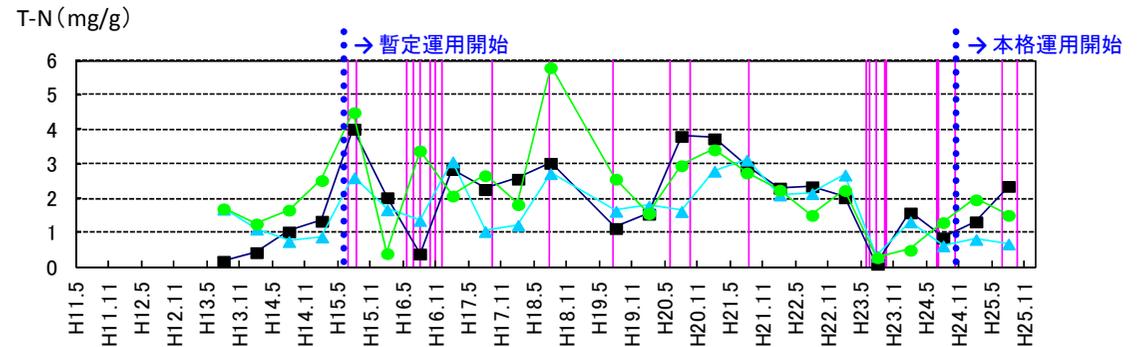
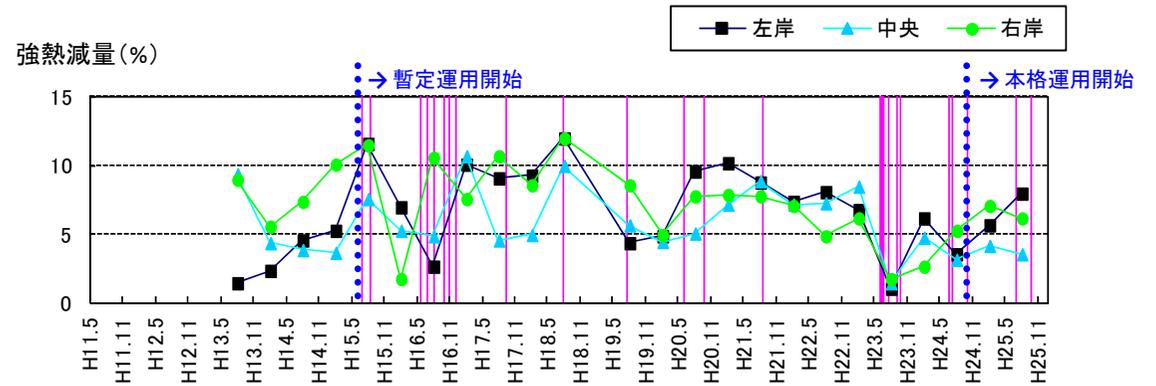
5.5 底質（底質濃度）

湛水域

- 湛水域中央地点（六十谷橋下流）の底質濃度は、洪水時に堰操作等によるフラッシュの影響を受けるため、年変動が大きい。
- 特に大規模な出水が発生した平成23年夏季には、いずれの地点、項目も一時的に低い値を示した。



底質濃度の経年変化（六十谷橋下流）



※図中の縦線は、大堰の洪水時制御実施日に相当する。

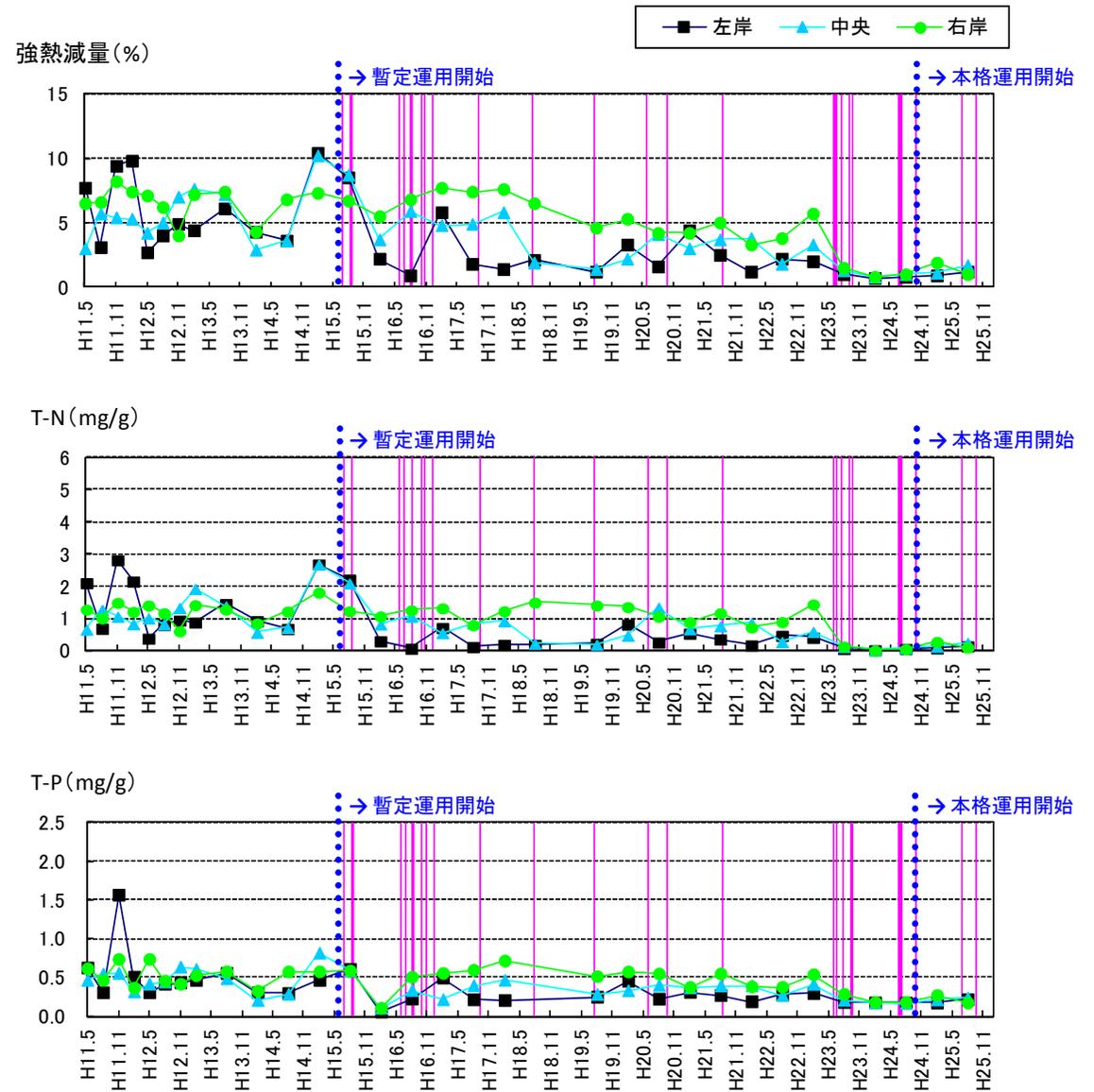
5.5 底質（底質濃度）

大堰下流

- 大堰の直下流地点(紀の川大堰下流)の底質濃度は、いずれの項目も暫定運用開始前に比べて概ね低い値で推移している。
- いずれの項目も、暫定運用開始以降は、中央、右岸、左岸ともに値が減少した。
- 特に大規模な出水が発生した平成23年夏季以降は、いずれの地点、項目も低い値で推移している。



底質濃度の経年変化（紀の川大堰下流）



※図中の縦線は、大堰の洪水時制御実施日に相当する。

5.6 水質障害の発生状況

■ 冷水現象

- 冷水現象は発生していない。

■ 濁水長期化現象

- 濁水長期化は発生していない。

■ 富栄養化

- アオコの発生等の富栄養化は生じていない。

■ 水質保全施設

- 水質保全施設等は設置されていない。

5.7 水質のまとめ

■ まとめ

- 大腸菌群数以外の項目は、本格運用開始後は概ね環境基準を満たしている。
- 水質の経年変化は、暫定運用開始前と本格運用開始後を比べると、概ね同等、または良好な水質を示している。
- 放流水のBOD、T-N、T-Pは、流入水より若干高い値を示している。
- 湛水域では、水温、DO、濁度の躍層は形成されていない。また、クロロフィルa濃度や植物プランクトン細胞数は変動が大きいですが、堰上流の湛水域化による水質障害は生じていない。
- 堰下流では、水温、DOは上層と下層で概ね同程度の値を示している。
- 堰下流の塩分濃度は、大堰暫定運用開始前後ともに弱混合型を示している。
- 底質は、洪水の影響等によって年変動が大きく、大規模な出水後には、粒度組成は砂分の占める割合が高まり、濃度は低下する傾向を示す。

【今後の方針】

- 今後も水質調査を継続し、水質の監視に努める。

6. 生物

- 6.1 周辺環境の把握
- 6.2 調査の実施状況の整理
- 6.3 生物の生息・生育状況の変化の検証
- 6.4 重要種の変化の把握
- 6.5 国外外来種の変化の把握
- 6.6 環境保全対策の効果の評価
- 6.7 生物のまとめ

6.1 周辺の環境の把握

■ 紀の川大堰の位置

紀の川河口より上流6.2km

■ 流域の概要

- ・流域平均降水量は全国並み、上流部は2000mmを超える。
- ・中下流部は瀬戸内海型気候区
- ・流域は東西に細長い形状
- ・流域の大半が山地、平地は河岸段丘部、紀伊平野のみ
- ・下流部は工業が盛ん。上流部は林業が盛ん。

■ 検証の対象区間

紀の川河口～

岩出頭首工(17.0km)



■ 紀の川大堰周辺の生物の概況（継続確認された重要種）

- 本川下流: イドミズハゼ、ヒモハゼ、マサゴハゼ(魚類)、カワウラツボ、ウネナシトマヤガイ、シオマネキ、ハクセンシオマネキ等(底生動物)、カンムリカイツブリ、ミサゴ、イカルチドリ、ウミネコ等(鳥類)
- 湛水域内: ニホンウナギ、カマツカ、ツチフキ等、(魚類)、ウミゴマツボ、モノアラガイ等(底生動物)、タコノアシ、カワラサイコ等(植物)、カンムリカイツブリ、チュウサギ等(鳥類)、エサキアメンボ等(昆虫類)
- 本川上流: カマツカ、ツチフキ、スジシマドジョウ等(魚類)、マシジミ(底生動物)、コイヌガラシ、カワジシャ、フジバカマ等(植物)、ミサゴ、オオタカ、ハヤブサ、イカルチドリ、イソシギ、カワセミ等(鳥類)



6.2 調査の実施状況の整理

- 紀の川では、平成2年度から河川水辺の国勢調査を実施している。
- 平成10年度以降、紀の川大堰建設・運用に係る各種生物モニタリング調査を実施している。
- アユの遡上調査は昭和56年以降継続的に実施している。

項目	昭和(年度)										平成(年度)																							
	55	56	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
紀の川大堰建設																																		
魚(介)類											◇	◇							◇	●	●	●	●	●	◇	●	●	●	●	◇	●	●	●	◇
底生動物																			◇	●	●	●	●	●	◇	●	●	●	●	◇	●	●	●	●
植物														◇					◇	◇			◇	●	●	●	●	◇		●				
鳥類																◇				◇	●	●	●	●	◇	●	●	●	●		●			
両生類・爬虫類・哺乳類															◇					◇					◇									
陸上昆虫等													◇					◇		●	●	●	◇	●	●	●	◇							
河川調査・環境基図																				◇										◇				
アユ遡上調査		●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
魚道調査																				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
その他																																		

◇:河川水辺の国勢調査(河川版)、●:その他の調査

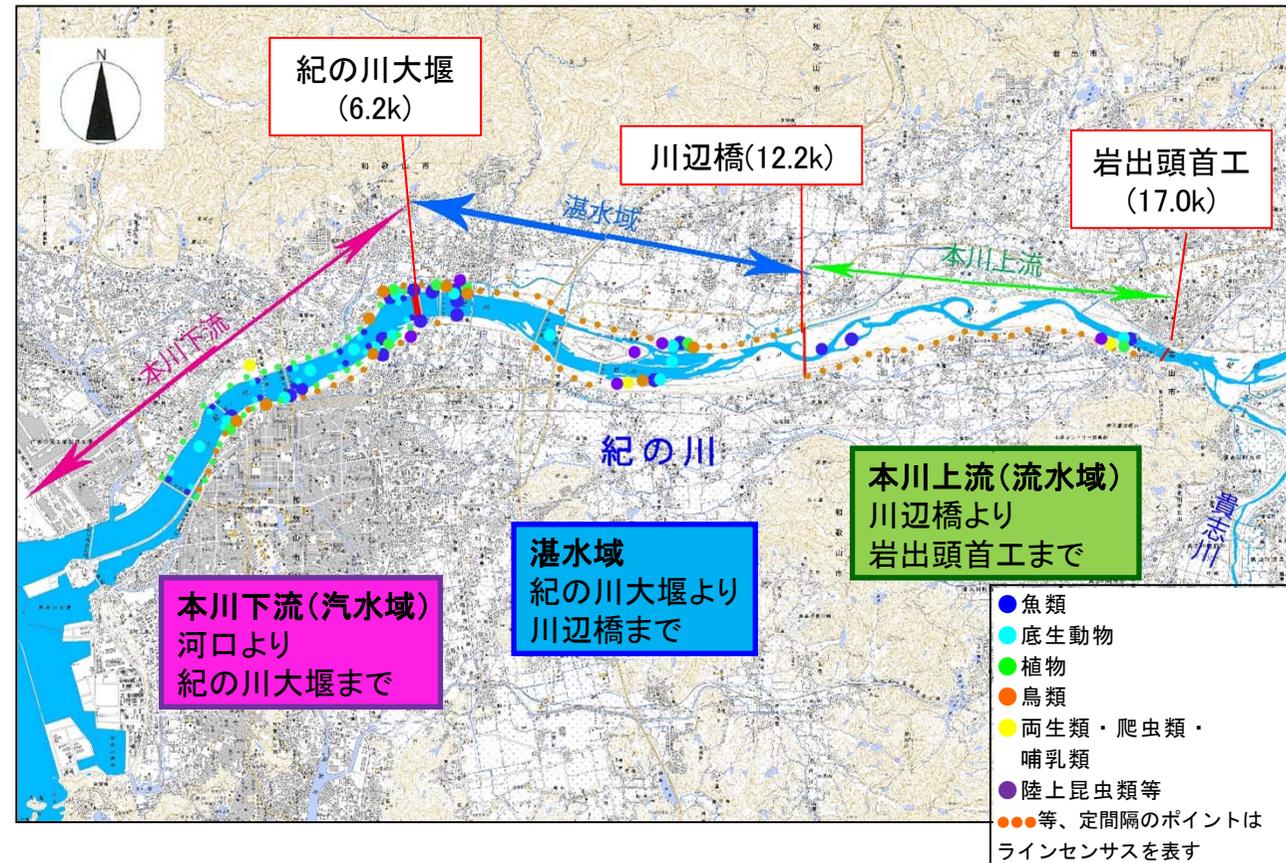
6.3 生物の生息・生育状況の変化の検証

■ 検証方法

河川水辺の国勢調査等から、紀の川大堰暫定運用開始前後の生物相、重要種・外来種の変化、保全対策の効果を把握し、大堰の暫定運用開始前後の変化の有無を検証。

■ 検証を行う場所

- 本川下流：
 - 紀の川河口 (0.0k)
 - ～紀の川大堰 (6.2k)
- 湛水域：
 - 紀の川大堰 (6.2k)
 - ～川辺橋 (12.2k)
- 本川上流：
 - 川辺橋 (12.2k)
 - ～岩出頭首工 (17.0k)



(すべての区間で、魚類・底生動物・植物・鳥類・両生類・爬虫類・哺乳類・陸上昆虫類等調査が実施されている)

6.3 生物の生息・生育状況の変化の検証【魚類】

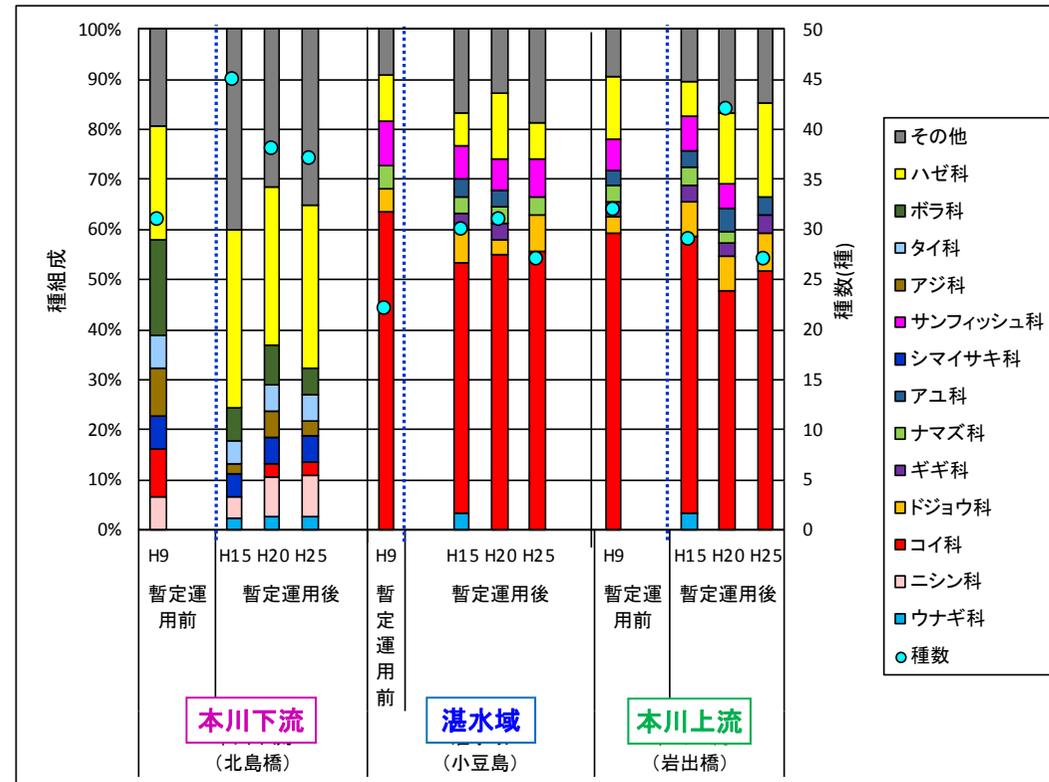
調査実施地点

- 北島橋(本川下流)
- 小豆島(湛水域)
- 岩出橋(本川上流)



調査結果

- 全体として種構成に著しい変化はない。
- 本川下流
 - ・種構成大きな変化なし
 - ・確認種数やや増加
- 湛水域
 - ・種構成大きな変化なし
 - ・確認種数やや増加
- 本川上流
 - ・種構成大きな変化なし
 - ・確認種数変化なし



魚類種構成の経年変化

6.3 生物の生息・生育状況の変化の検証【底生動物】

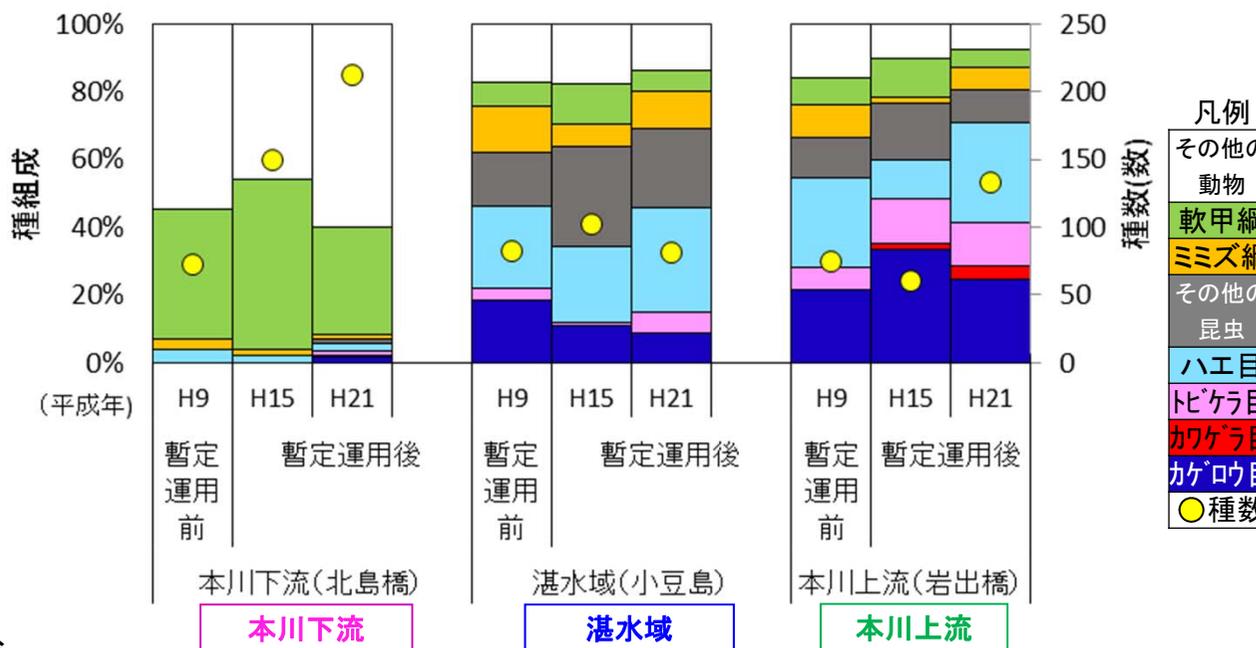
調査実施地点

- 北島橋(本川下流)
- 小豆島(湛水域)
- 岩出橋(本川上流)



調査結果

- 全体として種構成に著しい変化はない
- 本川下流
 - ・確認種数が増加
 - ・種構成変化なし
- 湛水域
 - ・確認種数変化なし
 - ・カゲロウ目がやや減少
- 本川上流
 - ・確認種数やや増加
 - ・トビケラ目がやや増加
 - ・流水環境に適した種群が優占



底生動物種構成の経年変化

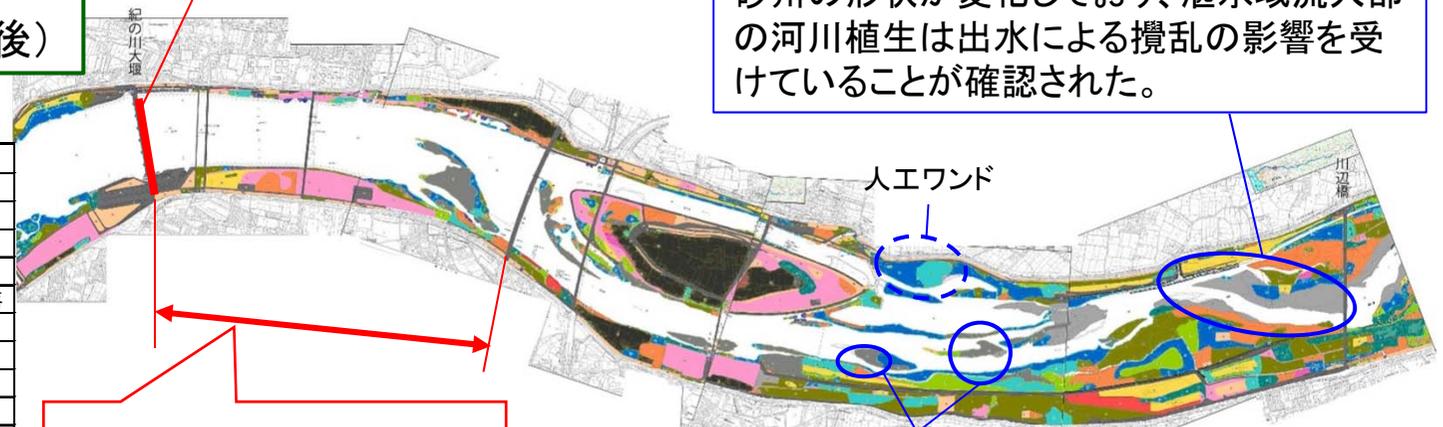
6.3 生物の生息・生育状況の変化の検証 【植物】

平成14年度
(大堰暫定運用開始前)



小豆島上流では、自然出水等により、河川植生の変化が認められた。

平成22年度
(大堰暫定運用開始後)



砂州の形状が変化しており、湛水域流入部の河川植生は出水による攪乱の影響を受けていることが確認された。

沈水・浮葉植物群落
塩沼植物群落
一年生草本群落
多年生広葉草本群落
単子葉草本群落 ヨシ群落
単子葉草本群落 ツルヨシ・オギ群落
単子葉草本群落 その他
ヤナギ低木林・高木林
その他の低木林
落葉・常緑広葉樹林
植林地(竹林)
植林地(スギ・ヒノキ、その他)
果樹園
畑
水田
人工草地
グラウンドなど
人工構造物
自然裸地
開放水面

植生図凡例

小豆島下流では植生の大きな変化はない。

ヨシ群落がジャヤナギ-アカメヤナギ群集に変化し、樹林化が確認された。要因は大堰運用による冠水頻度の低下の可能性がある。但し、樹林化は流水阻害を引き起こす程度ではない。

植生の経年変化(湛水域)

6.3 生物の生息・生育状況の変化の検証 【植物】

調査実施地点

紀の川大堰～川辺橋(湛水域)
川辺橋～岩出橋(本川上流)



調査結果

○ 湛水域・本川上流

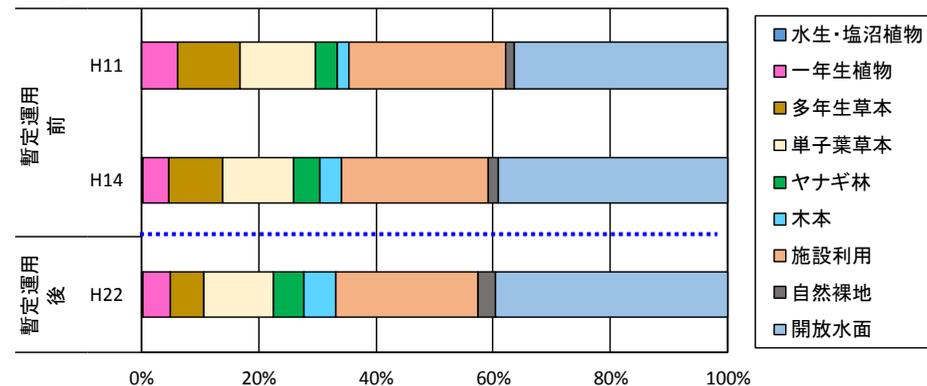
- ・ 暫定運用開始以前から、若干の樹林化の傾向が見られる。
- ・ 樹林化は流水障害を引き起こす程度ではない。

○ 本川上流

- ・ 自然裸地と草地の面積が交互に増減している。
- ・ 出水により砂州が消長して草本植生が攪乱を受けたことが要因である。

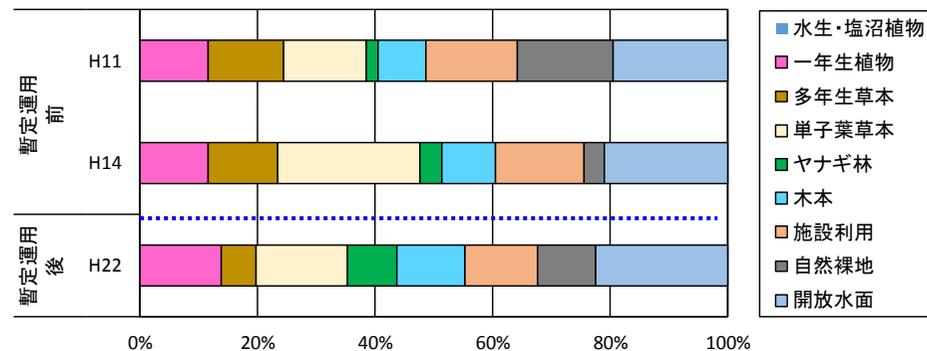
○ 湛水域

湛水域(6～12km)



○ 本川上流

本川上流(12～16km)

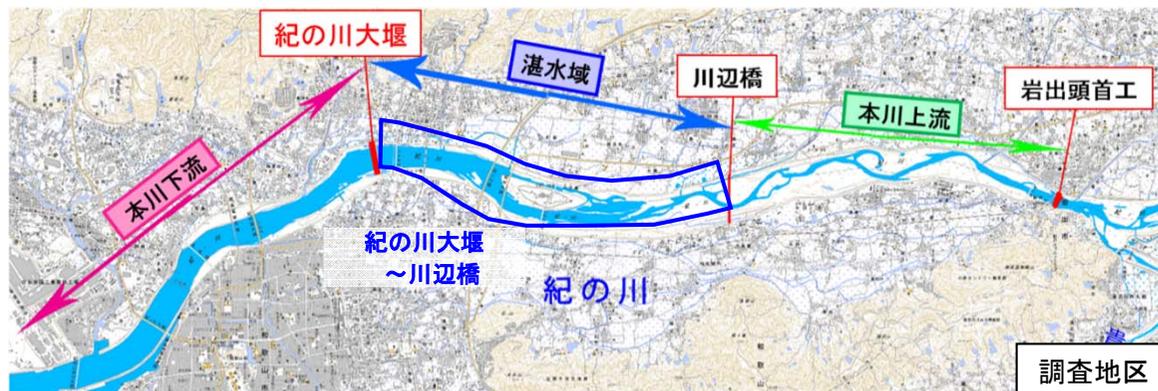


植生面積比率の経年変化

6.3 生物の生息・生育状況の変化の検証【鳥類】

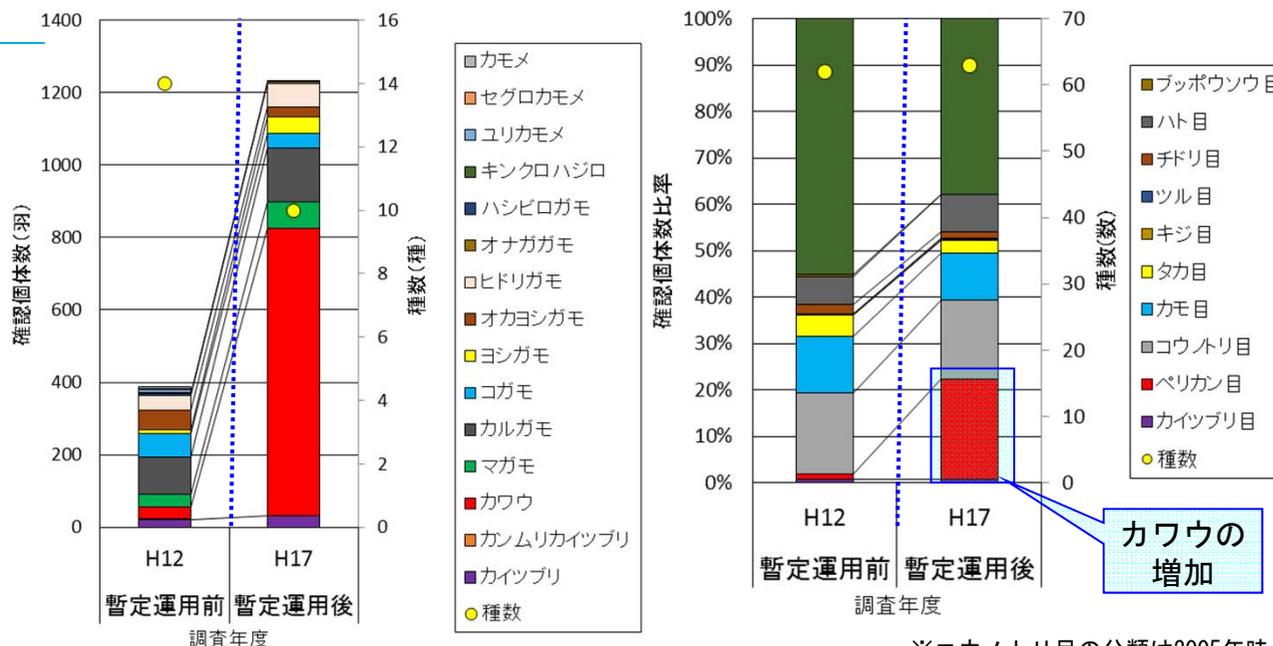
調査実施地区

紀の川大堰～川辺橋
(湛水域)



調査結果

- 新六ヶ井堰当時の湛水域から、カモ類など水面を利用する鳥類の継続的な利用がされている。
- カワウ(ペリカン目)が増加しているが、平成17年度の河川水辺の国勢調査総括資料によると、これは全国的な傾向とある。
- カワウ以外の鳥類については、大堰暫定運用開始前後で種構成、個体数等に著しい変化は認められなかった。



水鳥確認状況の経年変化
(湛水域)

鳥類の種構成の経年変化
(湛水域)

※コウノトリ目の分類は2005年時点

6.3 生物の生息・生育状況の変化の検証【両・爬・哺】

調査実施地点

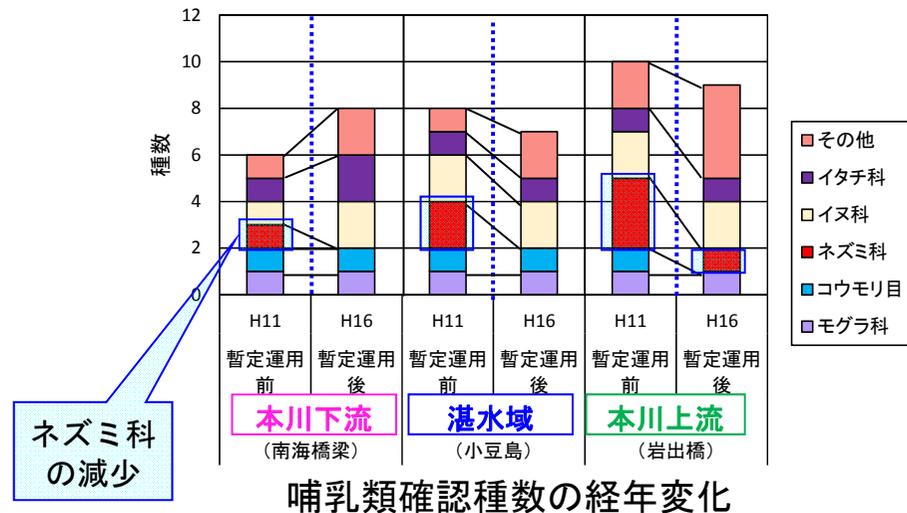
- 南海紀の川橋梁(本川下流)
- 小豆島(湛水域)
- 岩出橋(本川上流)



調査結果

哺乳類

- 本川下流、湛水域、本川上流ともに、平成16年度にネズミ科の確認種数が減少している。
- 要因は、平成16年度に頻発した出水に伴う生息環境変化の可能性がある。



両生類・爬虫類

- 本川下流、湛水域、本川上流とも、平成16年度に確認種数が減少した。
- 要因は、平成16年度に頻発した出水に伴う生息環境変化の可能性がある。

両生類・爬虫類確認状況の経年変化

	本川下流		湛水域		本川上流	
	前	後	前	後	前	後
	H11	H16	H11	H16	H11	H16
両生類						
ニホンアマガエル	●	●	●	●	●	●
トノサマガエル	●	●	●	●	●	●
ウシガエル	●	●	●	●	●	●
ツチガエル	●	●	●	●	●	●
ヌマガエル	●	●	●	●	●	●
爬虫類						
ニホンイシガメ	●	●	●	●	●	●
クサガメ	●	●	●	●	●	●
ミシシippアカミミガメ	●	●	●	●	●	●
ニホンカナヘビ	●	●	●	●	●	●
シマヘビ	●	●	●	●	●	●
合計	5	1	8	5	6	3

6.3 生物の生息・生育状況の変化の検証【陸上昆虫類】

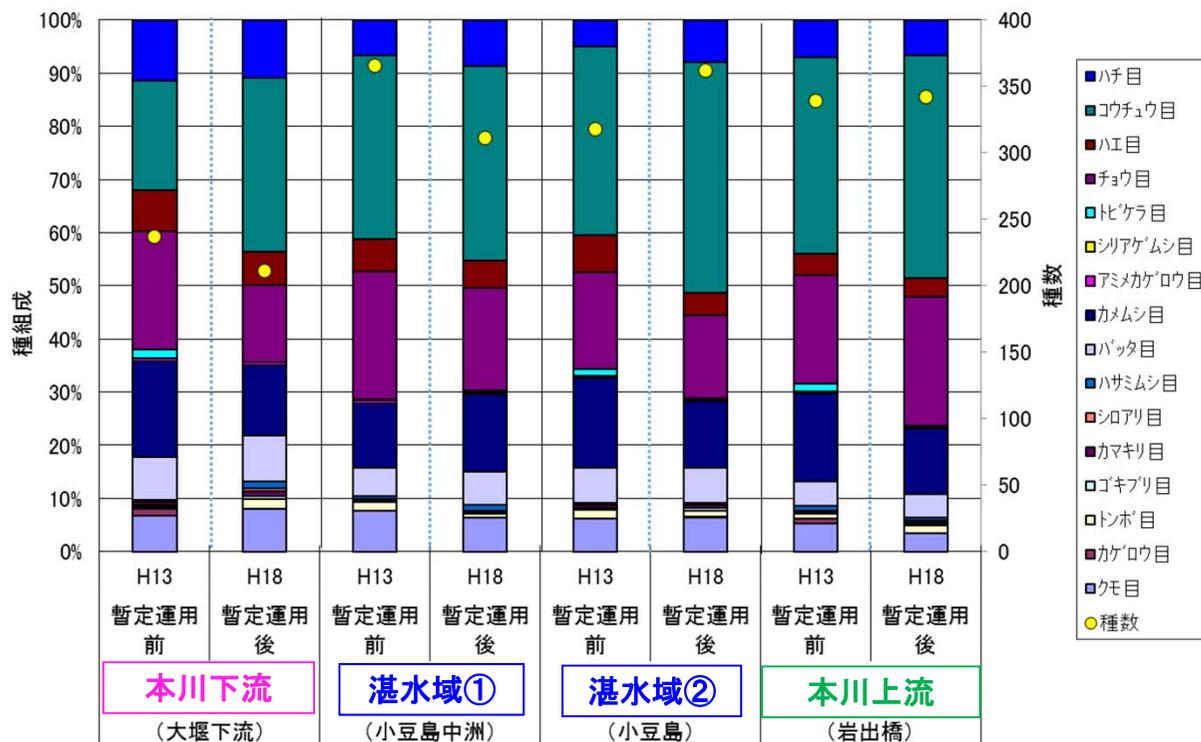
調査地点

- 六十谷橋(本川下流)
- 小豆島 2地点(湛水域)
- 岩出橋(本川上流)



調査結果

- 全体として種構成・種数に著しい変化はない。
- 本川下流
 - ・確認種数、種構成に著しい変化はない。
- 湛水域
 - ・確認種数、種構成に著しい変化はない。
- 本川上流
 - ・確認種数、種構成に著しい変化はない。



陸上昆虫類種構成の経年変化

6.4 重要種の変化の把握

○以下の重要種が確認され、暫定運用開始以降に確認種数が増加している。

【本川下流】

項目	暫定運用前 (H14年度以前)	暫定運用後 (H15年度以降)	継続的に確認されている種
魚類	4種	6種	イトミズハゼ、ヒモハゼ、マサゴハゼ
底生動物	11種	23種	ワカウツボ、ウネナシトマヤガイ、シオマネキ、ハクセンシオマネキ等10種
植物	調査未実施	3種	-
鳥類	22種	32種	カンムリカツブリ、ミサゴ、ハヤブサ、イカルチドリ、ケリ、ウミネコ、等16種
両生類・爬虫類・哺乳類	1種	0種	-
陸上昆虫類等	0種	0種	-



【湛水域】

項目	暫定運用前 (H14年度以前)	暫定運用後 (H15年度以降)	継続的に確認されている種
魚類	7種	12種	ニホンウナギ、カマツカ、ツチフキ、ドジョウ、メダカ南日本集団
底生動物	5種	8種	ウミゴマツボ、モノアラガイ、マシジミ
植物	7種	7種	タノアシ、カワラサイユ、ミゾコウジュ、カワチシャ、オオミクリ
鳥類	25種	35種	カンムリカツブリ、チュウサギ、ミサゴ、オオ効、チュウヒ、ハヤブサ、ケリ等19種
両生類・爬虫類・哺乳類	1種	0種	-
陸上昆虫類等	4種	2種	エサキアメンボ、ヨツボシツヤナガゴミムシ



【本川上流】

項目	暫定運用前 (H14年度以前)	暫定運用後 (H15年度以降)	継続的に確認されている種
魚類	5種	13種	カマツカ、ツチフキ、スジシマドジョウ中型種、ウキゴリ
底生動物	3種	1種	マシジミ
植物	5種	4種	コイスガラシ、カワチシャ、フジハカマ
鳥類	18種	25種	ミサゴ、オオ効、ハヤブサ、ウスラ、イカルチドリ、イソシギ、カワセミ等11種
両生類・爬虫類・哺乳類	2種	0種	-
陸上昆虫類等	0種	0種	-



※重要種選定根拠:環境省第4次RL(2012)、近畿地区鳥類RDB(2002)、和歌山県RDB(2012)

※暫定運用後の重要種の変化は、今後も河川水辺の国勢調査等で把握する。

6.5 国外外来種の変化の把握

○以下の国外外来種が確認され、暫定運用開始前後で確認種数に大きな変化は無いが、湛水面積の増大が要因の一つとなり、大堰の上流でカダヤシ、ブルーギルが増加傾向にある。

【本川下流】

項目	暫定運用前 (H14年度以前)	暫定運用後 (H15年度以降)	継続的に確認されている種
魚類	0種	0種	-
底生動物	6種	11種	スクミリンゴガイ、コウロエンカワヒバリガイ、チチュウカイイトリガニ等6種
植物	調査未実施	106種	-
鳥類	0種	0種	-
両生類・爬虫類・哺乳類	1種	0種	-
陸上昆虫類等	4種	9種	シバツガ、セイウミツバチ

【湛水域】

項目	暫定運用前 (H14年度以前)	暫定運用後 (H15年度以降)	継続的に確認されている種
魚類	5種	6種	ショートノースガー、タイリクバラタナゴ、 ブルーギル 、 オオクチバス 、カムルチー
底生動物	9種	11種	スクミリンゴガイ、ハブタエモノアラガイ、サカマキガイ、アメリカザリガニ等5種
植物	150種	157種	アレチウリ 、 オオカワヂシャ 、 オオキンケイギク 、 ホトウキクサ 等116種
鳥類	1種	1種	ベニスズメ
両生類・爬虫類・哺乳類	2種	2種	ウシガエル 、ミシシッピアカミミガメ
陸上昆虫類等	10種	16種	シバツガ、アメリカミスアブ、シロテンハナムグリ等7種

【本川上流】

項目	暫定運用前 (H14年度以前)	暫定運用後 (H15年度以降)	継続的に確認されている種
魚類	3種	5種	タイリクバラタナゴ、 ブルーギル 、 オオクチバス
底生動物	1種	4種	アメリカザリガニ
植物	99種	97種	アレチウリ 、 オオカワヂシャ 、 ナルトサワキク 、オランダガラシ等63種
鳥類	1種	0種	-
両生類・爬虫類・哺乳類	1種	3種	-
陸上昆虫類等	6種	8種	シバツガ、シロテンハナムグリ、ブタクサハムシ等5種

※赤字は外来生物法(環境省)において特定外来生物に指定されている種

○特記すべき事項 (特定外来生物:増加している魚類)

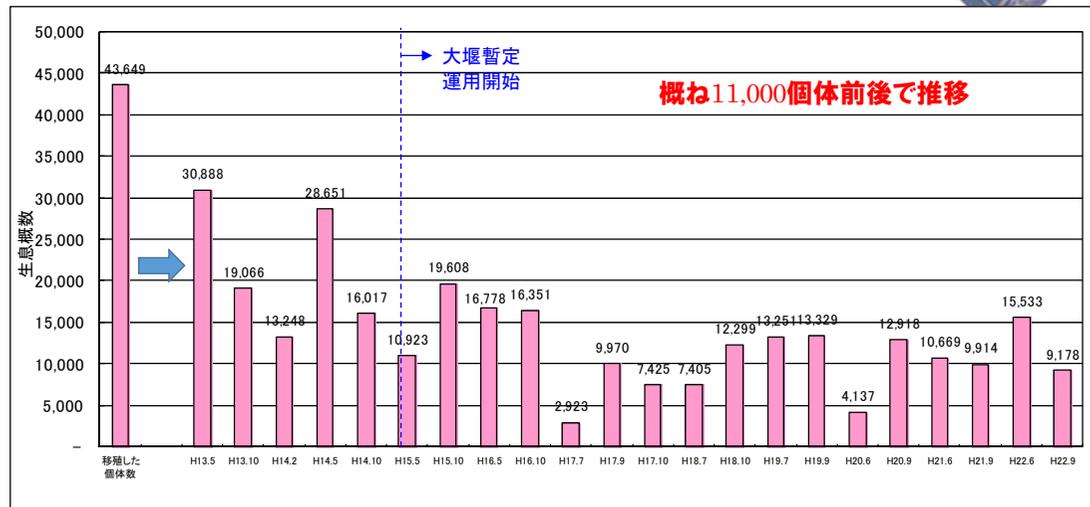
特定外来生物	本川下流				湛水域				本川上流			
	H9	H15	H20	H25	H9	H15	H20	H25	H9	H15	H20	H25
カダヤシ	0	0	0	0	0	0	17	5	0	0	6	0
ブルーギル	0	0	0	0	12	5	68	43	17	1	26	0



6.6 環境保全対策の効果の評価

■ ミティゲーション施設の効果の評価

○大堰建設事業に伴い生息環境が消失するタイワンヒライソモドキを、人工干潟(ミティゲーション施設)と自然干潟(3か所)へ移殖



人工干潟のタイワンヒライソモドキの生息概数の経年変化



タイワンヒライソモドキ移殖地

- 人工湧水**
- ・魚道地下水を導水 (2ヶ所)
 - ・干潟に塩分濃度の異なる環境を設けた。

○ 人工干潟の調査結果

生息概数は移植後に減少したが、暫定運用開始以降の個体数は概ね11,000個体前後で安定して推移している。

○ 効果

ミティゲーション施設はタイワンヒライソモドキの生育に適した環境を提供できていると判断される。



タイワンヒライソモドキ

6.6 環境保全対策の効果の評価

干潟環境保全の効果の評価

シオマネキ類調査範囲

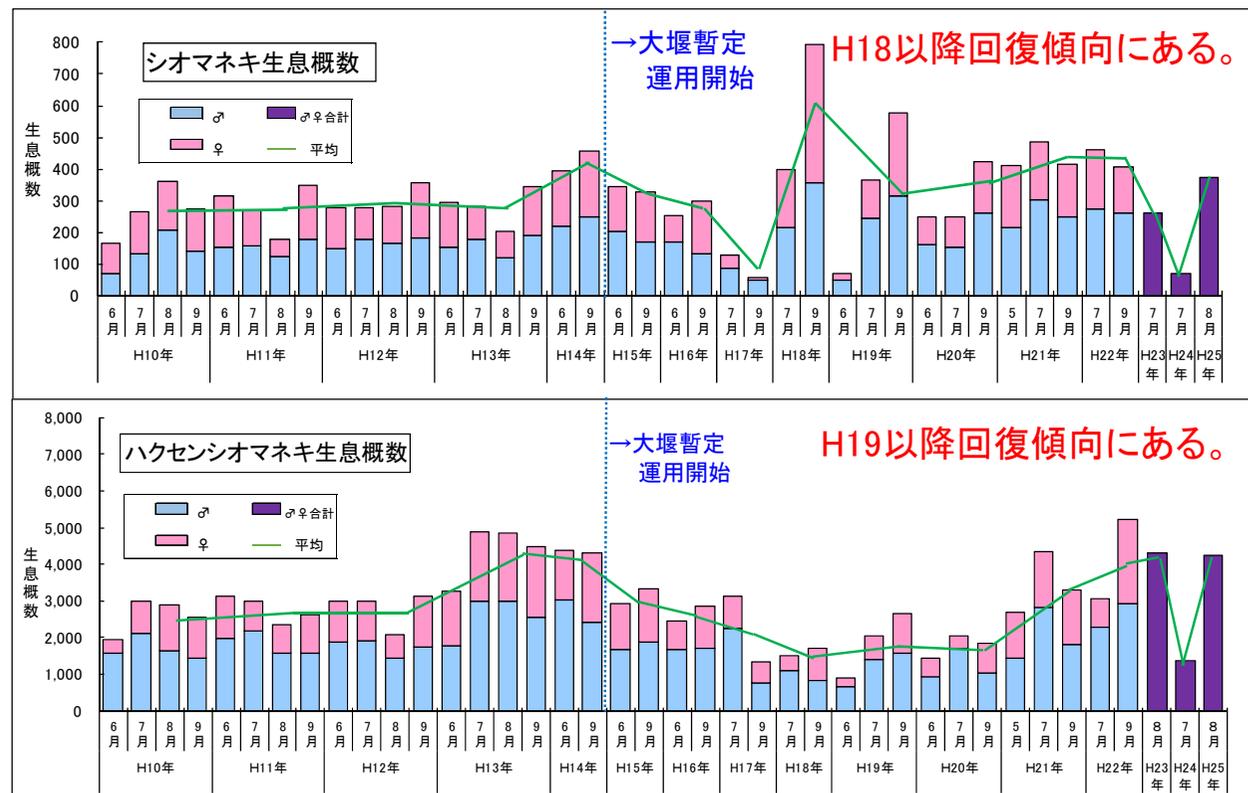
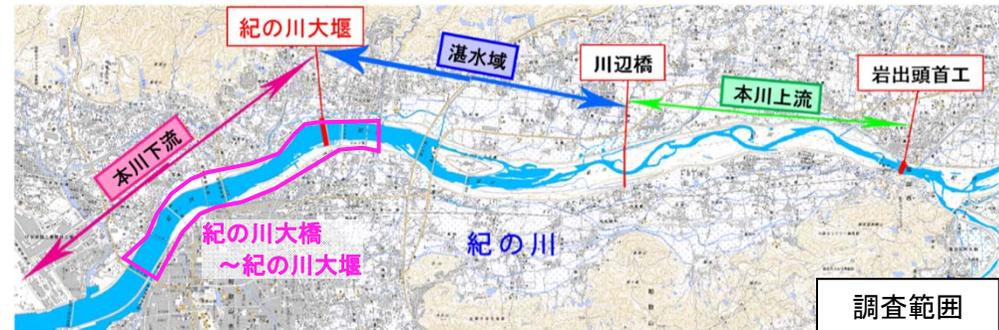
紀の川大橋～紀の川大堰(本川下流)

調査結果

- 大堰下流の干潟環境においてシオマネキ、ハクセンシオマネキの生息は継続して確認されている。
- 暫定運用開始以降、一時的に生息概数が減少したが、近年は回復傾向にある。

効果

- 既存の干潟環境は、暫定運用開始以降も保全されていると判断される。



干潟におけるシオマネキ類の生息概数の経年変化

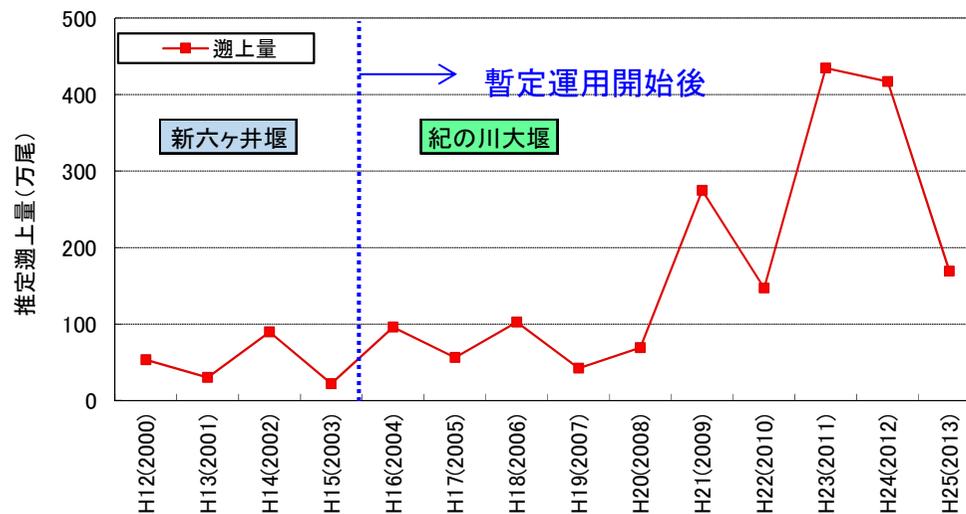


6.6 環境保全対策の効果の評価

■ 魚道の効果の評価①

○ 調査結果(アユの遡上)

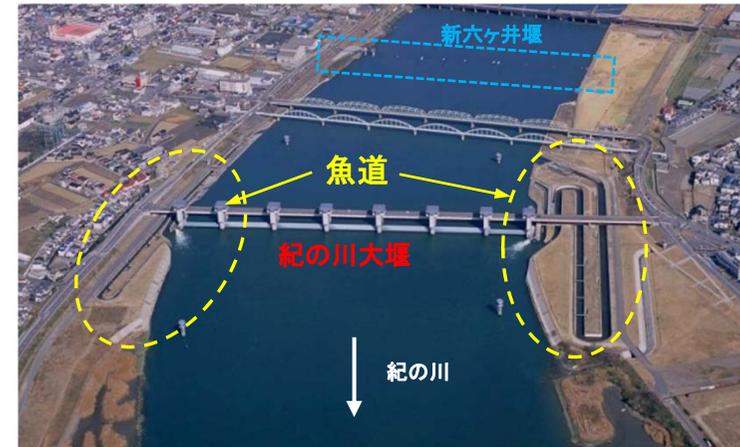
暫定運用開始以降は、多様な魚道の整備によって、増減はあるもののアユの魚道遡上数が増加している。



暫定運用開始前後のアユ遡上実績

※平成15年度以前の調査は新六ヶ井堰魚道での実施

※新六ヶ井堰の魚道は勾配や落差が大きく、水量が少ない時期には魚道として十分に機能しなかったため、「すくいごし」等により遡上を助けていた。

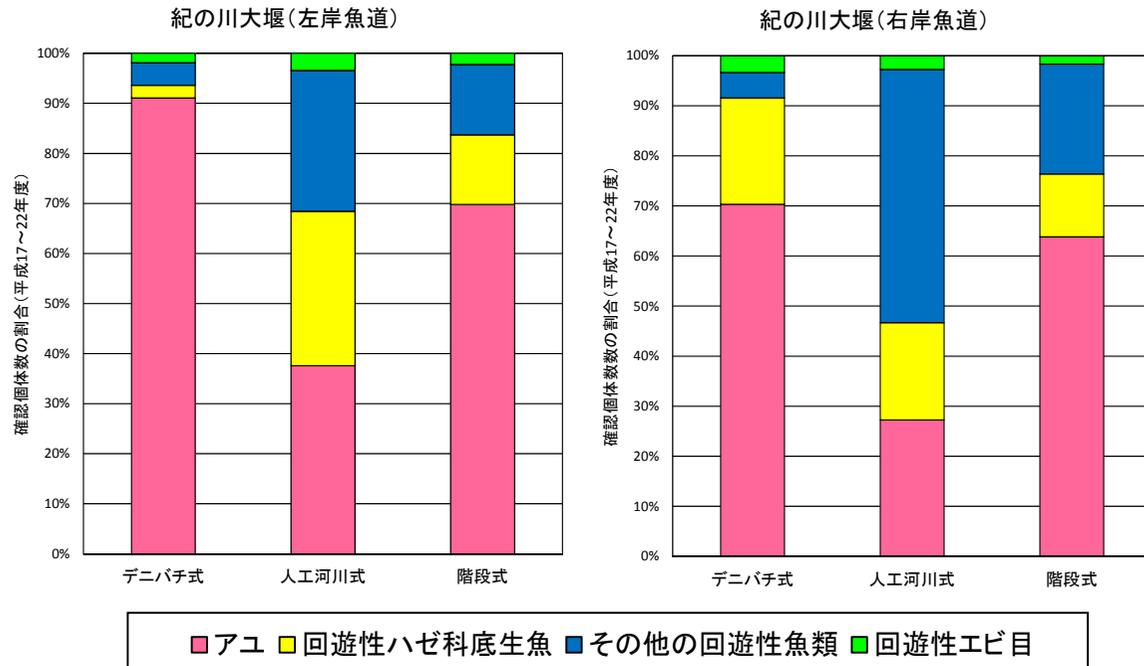


6.6 環境保全対策の効果の評価

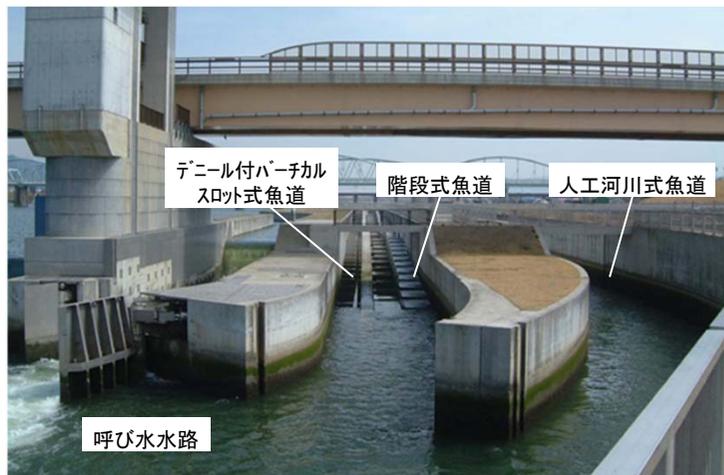
魚道の効果の評価②

○調査結果(魚道調査)

- ・アユは流速の速いデニバチ式魚道や階段式魚道の利用が多い。
- ・ハゼ科底生魚やモクズガニ等のエビ目は人工河川式魚道の利用が多い。
- ・これらの傾向は右左岸とも同様である。



※確認個体数は全ての魚道で調査を実施している平成17～22年度のデータである
回遊性魚介類の魚道別利用状況



○魚道の解説

- ・**デニール付バーチカルスロット魚道**: サケ・マス類等の比較的遊泳力のある遊泳魚を対象とする。魚道内の流速が河川水位の影響を受けず、プール間の水位差のみで決まる特徴を持つ。
- ・**人工河川式魚道**: 遊泳力の弱い魚種をはじめ全ての魚(介)類に対応可能。
- ・**階段式魚道**: アユ等の遊泳魚を対象とする。流量制御が容易で、幅広い貯水位に対応可能。

6.6 環境保全対策の効果の評価

■ 魚道の効果の評価③

○取りまとめ

- ・ 暫定運用開始前に確認された回遊性魚介類の全てが暫定運用開始後も確認されている。
- ・ 紀の川大堰の魚道では、新六ヶ井堰の魚道より、ハゼ科等の遊泳能力の低い底生魚を含め、多くの種類の魚介類が遡上している。

No.	目名	科名	種名	新六ヶ井堰魚道			紀の川大堰魚道								
				H2~3	H9	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H25
1	ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ				A	A	A	B	A	B	B	B	B
2	コイ目	コイ科	ウグイ	A	A		A					A		A	A
3	サケ目	アユ科	アユ	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
4		サケ科	サツキマス									B			
5	カサゴ目	カジカ科	ウツセミカジカ(回遊型)												A
6	スズキ目	ユゴイ科	オオクチユゴイ				B	B							
7			ユゴイ					B	B					B	
			ユゴイ属								A	A			
8		ハゼ科	カワアナゴ		B	A	A	A	A	B	A	A	B	B	
9			ボウスハゼ			B	B	B	B	B	A	A	A	B	
			ボウスハゼ属								A				
10			シロウオ								A	A			
11			ミミズハゼ					B		B	A			B	B
12			スミウキゴリ				A	B	B						
13			ウキゴリ				B	B	B	B	A	A		B	A
			ウキゴリ属								A		A		
14			ウロハゼ		B	B	B	B	B			B	B		B
15			ヒナハゼ		B	B		B					B	B	B
16			ゴクラクハゼ		B	B	B	B	B	B	A	A		B	
17			シマヨシノボリ		A	B	A	A	B	B	B	A		B	A
18			トウヨシノボリ(型不明)		A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	
19			ヌマチチブ				B	B	B	B	A	A		A	A
20			チチブ				B			B	A	A			B
21	エビ目	ヌマエビ科	ヒメヌマエビ								B				-
22			ヤマトヌマエビ							A	B				-
23			ミズレヌマエビ		A	A	A	A	A	A	A	A	A		-
24		テナガエビ科	ミナミテナガエビ		A	A	A	A	A	A	A	A		A	-
25			ヒラテナガエビ		A		A	A	A	A	A	A		A	-
26			テナガエビ	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	-
27		モクズガニ科	モクズガニ	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-

凡例
A : 紀の川大堰より上流まで確認している
B : 紀の川大堰より下流または魚道まで確認している

○効果

大堰の魚道は新六ヶ井堰の魚道より遡上性が優れており、魚類の生息環境の分断が改善され、環境保全対策としての機能を十分に果たしている。

6.6 環境保全対策の効果の評価

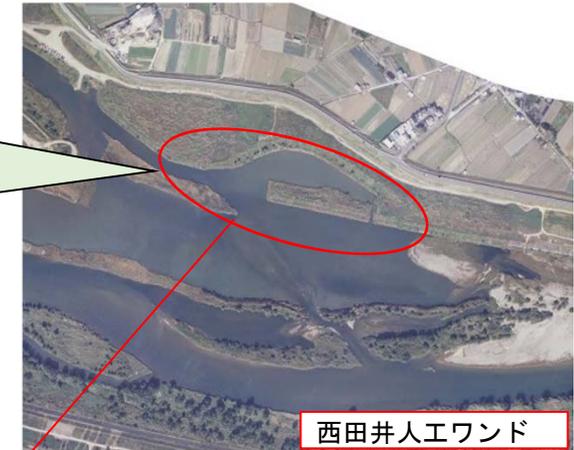
■ 人工ワンド造成の効果の評価

○ 人工ワンドの概要

河道掘削によって消失する湛水域の河川環境の代償として、直川・西田井人工ワンドを造成

西田井人工ワンド造成の目的

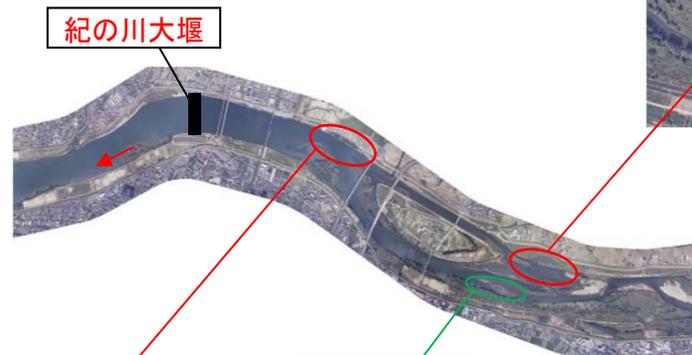
- ・ 稚魚の育成、魚類の産卵場
- ・ 河川植生の復元
- ・ 草地性鳥類の生息、繁殖
- ・ 小型哺乳類の生息



西田井人工ワンド

直川人工ワンド造成の目的

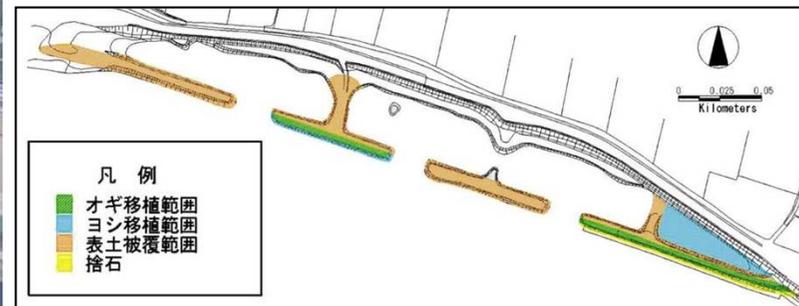
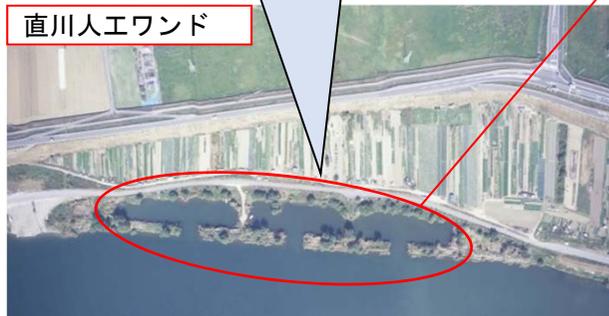
- ・ 止水性魚類の生息
- ・ 幼魚の成育場の確保
- ・ ヨシ・オギ等の湿生植物の定着
- ・ 水鳥の休息地
- ・ 水生昆虫の生息



紀の川大堰

自然ワンド

直川人工ワンド



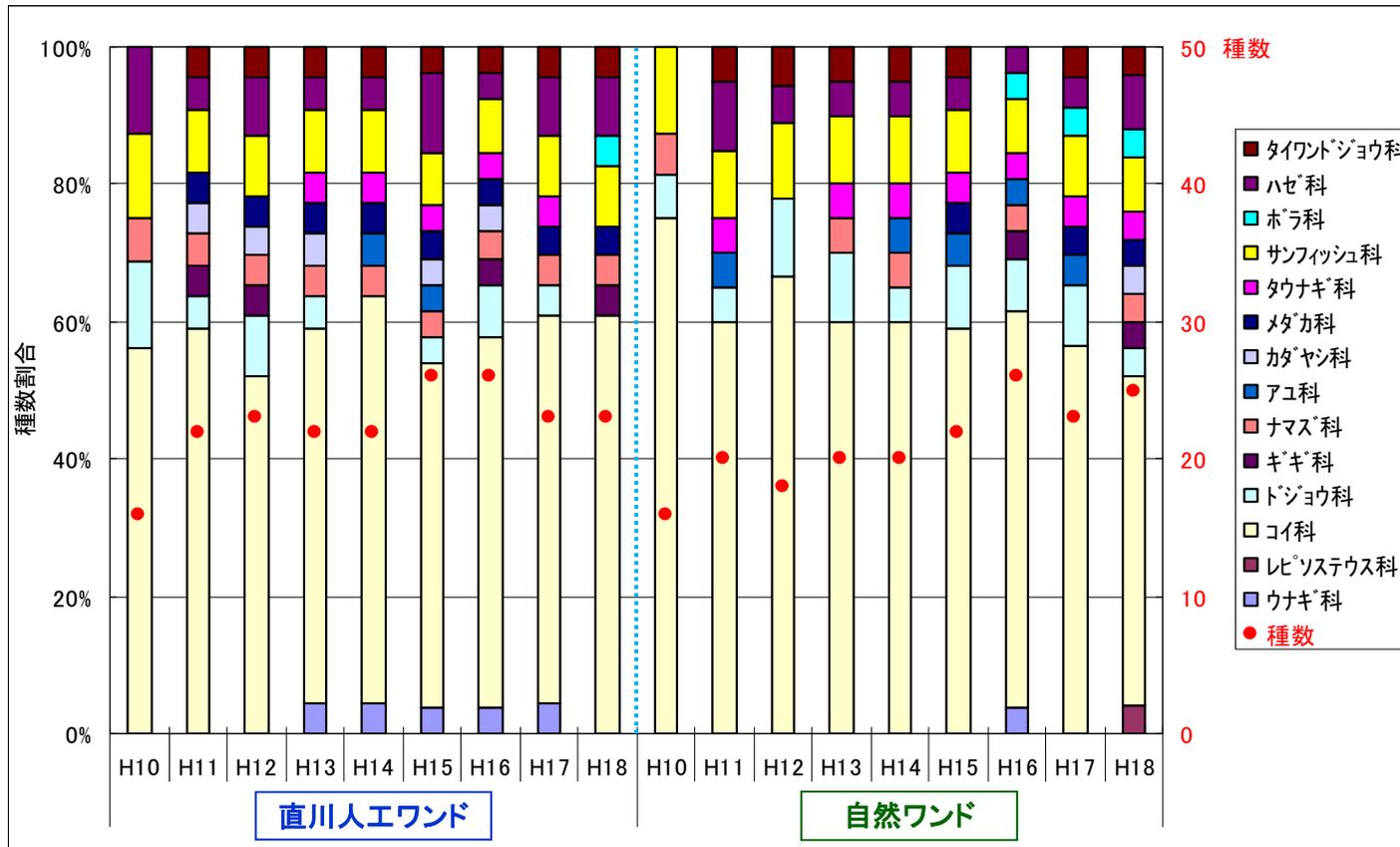
6.6 環境保全対策の効果の評価

○ 直川人工ワンドにおける調査結果

- ・ 直川人工ワンドと自然ワンドでの経年的な魚類調査結果を比べると、魚類の種構成は概ね同様である。

○ 直川人工ワンドにおける効果

- ・ 直川人工ワンドはコイ科等の止水性魚類の生息に適した環境となっており、また、既存の自然ワンドと同レベルの環境を水生生物に提供できていると判断される。



直川人工ワンドと自然ワンドにおける魚類種構成の経年変化

※有識者へ聞き取り調査を行い、人工ワンドは当初の目的を達成したとの評価が得られたことから、モニタリング調査を終了。

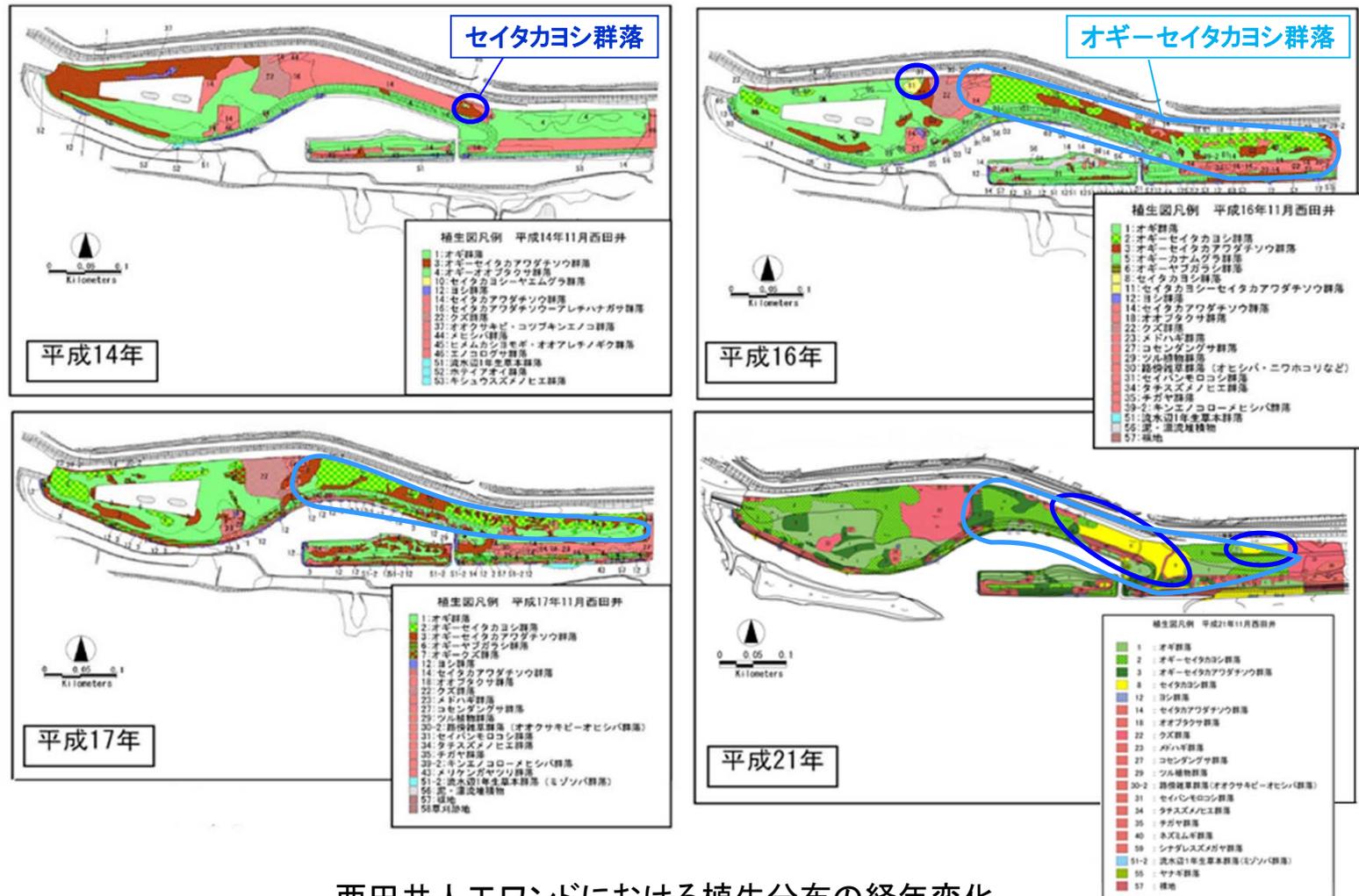
6.6 環境保全対策の効果の評価

○ 西田井人工ワンドにおける調査結果

- ・ 西田井人工ワンドではセイタカヨシ群落の優占割合が増加している。

○ 西田井人工ワンドにおける期待される効果

- ・ 草地性の鳥類や小型哺乳類の生息に適した環境の提供が期待される。



6.7 生物のまとめ

■ 生物の生息・生育状況の変化の検証

大堰の暫定運用開始前後において各生物相に大きな変化はなく、大堰建設事業による重大な影響は認められない。

■ 重要種の変化の把握

多くの重要種の生育・生息が大堰の暫定運用開始後も確認されている。

■ 外来種の変化の把握

暫定運用開始前後で確認種数に大きな変化はないが、大堰建設事業により湛水面積が増大したことが要因の一つとなり、大堰上流でカダヤシとブルーギルが増加傾向にある。

■ 環境保全対策の効果の検証

○ ミティゲーション施設の効果の検証

- ・ ミティゲーション施設は干潟性生物の生息に適した環境を提供できていると判断される。

○ 干潟環境保全の効果の検証

- ・ 大堰下流に生息するシオマネキ類は、大堰の暫定運用開始後に一時的に減少したが、近年回復傾向にあり、既存の干潟環境は保全されていると判断される。

○ 魚道の効果の検証

- ・ 紀の川における主要回遊魚種であるアユは、大堰暫定運用開始以降は、多様な魚道の整備によって、魚道遡上数が増加している。
- ・ 大堰の魚道では、新六ヶ井堰の魚道より、遊泳能力の低い底生魚を含めた多くの種類の魚介類が遡上しており、魚道整備によって魚類の生息環境の分断が改善された。

○ 人工ワンドの効果の検証

- ・ 湛水域に造成された直川・西田井人工ワンドは自然ワンドと同レベルの河川環境を生物に提供できていると判断される。

6.7 生物のまとめ

【今後の方針】

- 引き続き河川水辺の国勢調査等を実施し、生物の生息・生育状況を把握する。
- 紀の川本来の在来生態系を保全するため、国外外来種が在来生態系に及ぼす影響を啓発し、また、国外外来種の放逐や密放流等を注意する広報に努める。
- 今後も河川水辺の国勢調査等の結果に基づいて、保全対策を講じたシオマネキ類の生息状況の把握に努める。
- 魚道に関する調査は、魚道の効果が確認されたため、学識経験者のご意見を踏まえ平成22年度に終了した。今後は維持流量を継続して確保し、魚道の機能を維持する。
- アユについては、今後も学識経験者等専門家の指導の下、遡上・降下を把握するための調査を継続して実施する。
- 回遊性魚類については、河川水辺の国勢調査の結果をもとに、学識経験者の指導も参考にして遡上状況等を把握する。

7. 堰と周辺地域の関わり

- 7.1 堰周辺の概況
- 7.2 堰と地域の関わり
- 7.3 河川空間利用実態調査結果
- 7.4 堰と周辺地域の関わりのおまとめ

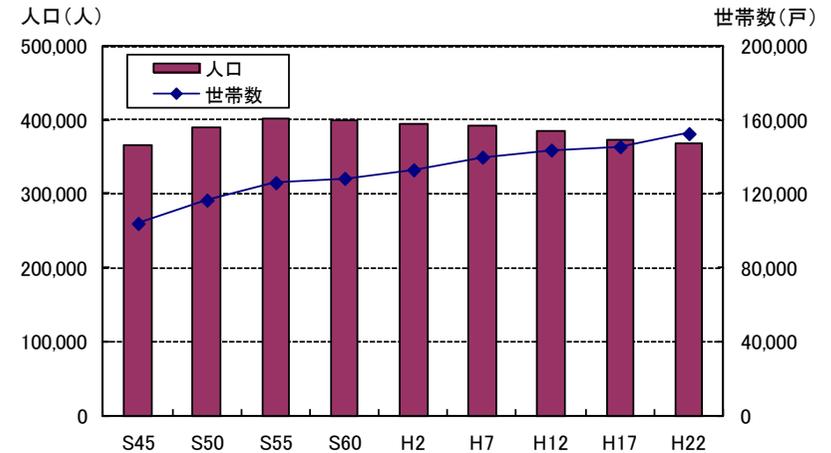
7.1 堰周辺の概況

■ 人口・世帯数

- 和歌山市の人口は、昭和55年から減少に転じ平成22年には約37万人。
- 世帯数は増加を続け、平成22年には15.3万世帯。

■ 周辺開発動向

- 紀の川大堰建設事業により内水被害が軽減された直川地区では、和歌山市による未利用地の活用が進められ、阪和自動車道と歌山北ICや都市計画道路が整備された他、公共施設設置や商業施設、事業所等の進出が見られる。



和歌山市の人口と世帯数の推移

直川地区の土地利用状況



7.2 堰と地域の関わり

■ 「水ときらめき紀の川館」の利用

- 大堰に隣接して「水ときらめき紀の川館」を整備。モニターやパネル等の各種展示で紀の川についてPR。
- 小中学生等を対象に紀の川の治水・利水や生態系等について学習する各種講座や環境学習を実施。
- 平成25年度の利用者数は4,108人。平成15年の開館以降、総入場者数は約59,700人に達する。(H26.3末現在)



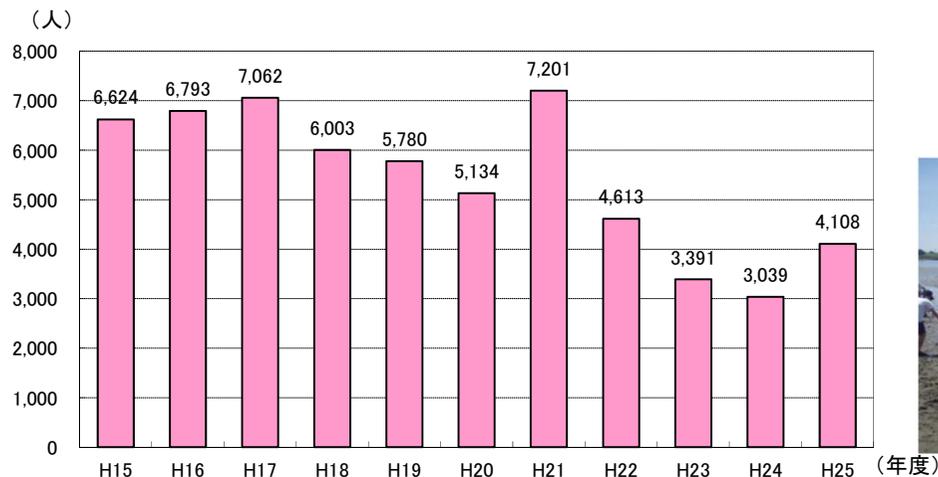
水ときらめき紀の川館

■ 堰周辺の利用

- 操作室、展望デッキ、魚道観察室などの見学が可能。団体には施設の説明・案内等を実施。
- ウォーキング大会等のイベントや地元が行う健康講座等において大堰周辺を会場に利用。



魚道観察室



水ときらめき紀の川館 見学者数の推移

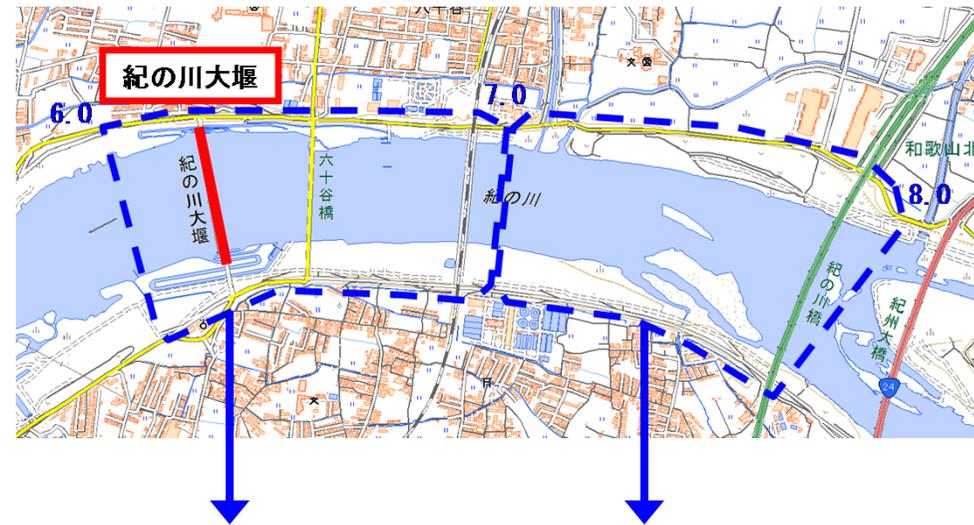


環境学習でのカニ観察

7.3 河川空間利用実態調査結果

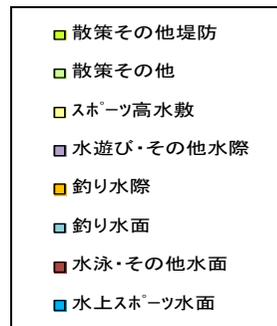
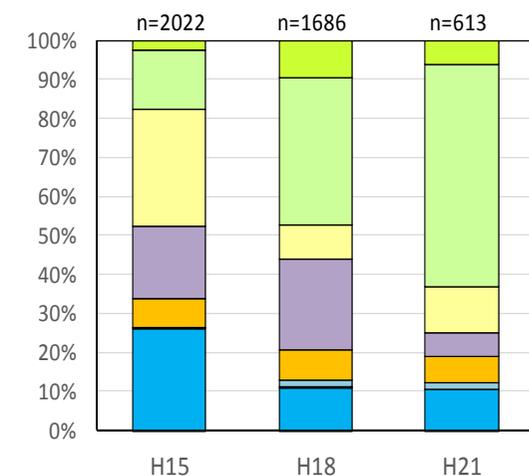
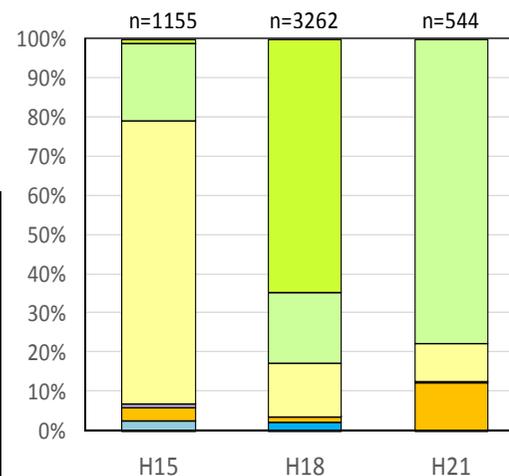
■ 堰周辺の利用状況

- 大堰周辺は、主に、散策やスポーツ等の場所として、多くの市民が利用。
- 湛水域では、散策の他、水遊び、釣り、水上スポーツ等の水面の利用も多い。
- 大堰周辺に多くの利用者が訪れることで、にぎわいのある水辺空間が形成されている。



紀の川大堰周辺(6.0~7.0k)

紀の川大堰湛水域(7.0~8.0k)



利用内容の割合

7.3 河川空間利用実態調査結果

■ せせらぎ公園の利用状況

- 紀の川大堰直下流の左岸側に、せせらぎ公園が整備。
- グラウンドや芝生広場、水路等を備え、近隣住民がレクリエーション空間として利用。
- 平成21年の川の通信簿では、
『☆☆☆☆』
(相当良い。満足感を味わえる)
と評価されている。



■ 平成21年現在の成績表

総合的な成績: ☆☆☆☆(四つ星:相当良い)

No.	点検項目	現状の状況			整備 必要 %	重要度			
		良い	普通	悪い		非常に 重要	重要	普通	不要
1	豊かな自然を感じますか		○		41%			○	
2	水はきれいですか		○		52%		○		
3	流れている水の量は十分ですか		○		9%			○	
4	ゴミがなくきれいですか		○		67%		○		
5	危険な場所がなく安全ですか		○		46%		○		
6	景色は美しいですか	○			24%			○	
7	歴史・文化を感じますか		○		0%			○	
8	堤防や河川敷は、近づきやすいですか		○		33%			○	
9	水辺へ入りやすいですか		○		44%		○		
10	広場は利用しやすいですか		○		26%		○		
11	休憩施設や木陰は十分ですか		○		71%		○		
12	散歩しやすいですか	○			19%			○	
13	トイレは使いやすいですか		○		64%		○		
14	案内看板はわかりやすいですか		○		48%		○		
15	駐車場は使いやすいですか		○		30%		○		

7.4 堰と周辺地域の関わりのおまとめ

■ おまとめ

- 大堰の周辺地域では世帯数が増加し、都市基盤施設や商業施設等の地域開発等が進んでいる。
- 水ときらめき紀の川館を整備し、地域との交流を図り、開館以来の総入場者数は約59,700人に達する。
- 大堰の周辺では魚道観察室の見学や散策、スポーツ等の利用も多く、賑わいのある水辺空間が形成されている。
- 大堰下流左岸にはせせらぎ公園が整備されており、近隣住民のレクリエーション空間として利用されている。

【今後の方針】

- 地域のイベントや環境学習など、周辺地域との交流の場を引き続き提供していくとともに、快適な利用のための維持管理を行っていく。