

平成29年度 中国地方ダム等管理フォローアップ委員会

坂根堰定期報告書

概要版

平成29年12月11日



国土交通省 中国地方整備局

公開用

1

目次

1. フォローアップ委員会(坂根堰)の経緯
2. 事業の概要
3. 洪水の安全な流下
4. 利水補給
5. 堆砂
6. 水質
7. 生物
8. 堰と地域との関わり

1. フォローアップ委員会（坂根堰）の経緯

2

1-1 フォローアップ委員会（坂根堰）の経緯

1-2 前回委員会での主な意見と対応

1-1 フォローアップ委員会（坂根堰）の経緯

3

- フォローアップ制度は、定期報告書の分析・評価について委員会の意見を聴き、管理段階のダム等の一層適切な管理に資することを目的に原則として5年毎に実施している。
- 今回平成24年度に続き、管理開始以降3巡目のフォローアップ委員会での審議となる。

1980(昭和55年) 4月 坂根堰 管理開始

2007(平成19)年度 フォローアップ委員会(坂根堰)

2012(平成24)年度 フォローアップ委員会(坂根堰)

平成26年5月 「定期報告書の手引き」の改訂
(生物分野の分析評価の考え方に関する改訂)

2017(平成29)年度 フォローアップ委員会(坂根堰)

【坂根堰のフォローアップの経緯】

年度	S55				H3			H19		H24	H25	H26	H27	H28	H29
事業	管理開始														
調査															
フォローアップ委員会								○		○					●

平成29年度の評価対象

1-2 前回委員会での主な意見と対応

4

【前回フォローアップ委員会（平成25年1月10日開催）の主な意見の結果】

項目	前回委員会での意見	対応結果	参照箇所
土砂動態	貯水池がやや洗堀傾向にある。今後も引き続き調査を行うこと。	堆砂測量等の調査結果を活用して土砂動態に係る分析評価を実施した。	P32、33
	苦田ダムを含めた吉井川としての土砂動態についても引き続き測量、粒度等の調査を活用し、適切な堰の管理・運用に反映すること。	苦田ダムで実施している土砂動態に係る調査結果を活用し坂根堰流入河川における河床材料の変化等を分析評価した。苦田ダム以外に坂根堰周辺で実施している河床材料調査や測量調査結果を用いて分析評価した。	P45、46
水質	吉井川としての水質状況についても注意をはらい、引き続き調査を継続すること。	坂根堰の湛水域、流入河川及び下流河川で実施している定期水質調査の結果を用いた分析評価した。	P50、57
生物	堰下流の状況にも留意して、調査を継続すること。	堰下流で想定される環境変化の影響を受けやすい生物群を取り上げて分析評価した。	P72、76
	魚道については今後も調査検討を進め、保全対策の向上に努めること。	前回以降の魚道改良実験結果の効果を踏まえた分析評価を実施した。	P85～88
堰と地域との関わり	堰と地域社会の関わりを整理し、今後とも地域における河川情報の発信基地として広報活動や地域との連携に取り組むこと。	利用者数等の定期調査結果に加え、教育関係者等へのヒアリングも行い、その結果を用いて分析評価した。	P113～117

2. 事業の概要

5

- 2-1 吉井川流域の概要
- 2-2 吉井川流域の降水量
- 2-3 主要洪水の状況
- 2-4 渇水の被害状況
- 2-5 坂根堰建設の経緯
- 2-6 坂根堰の概要

2-1 吉井川流域の概要

6

吉井川は、岡山県東部に位置し、その源を岡山県
 苫田郡鏡野町の三国山(標高1,252m)に発し、奥津溪
 を抜けた後、津山盆地を東流し、津山市で香々美川、
 加茂川等の支川を合わせた後、吉備高原の谷底平
 野を南流、赤磐市で吉野川、和気郡和気町で金剛川
 等の支川を合わせ岡山平野を流下し、岡山市におい
 て児島湾に注ぐ、幹川流路延長133km、流域面積
 2,110km²の一級河川である。



①苫田ダム(平成17年完成)



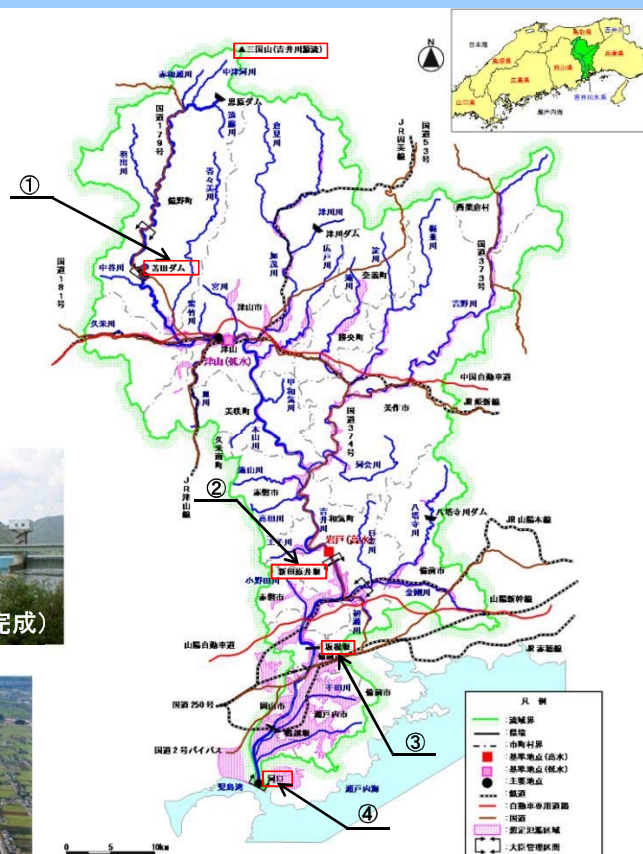
②新田原井堰(昭和61年完成)



③坂根堰(昭和55年完成)



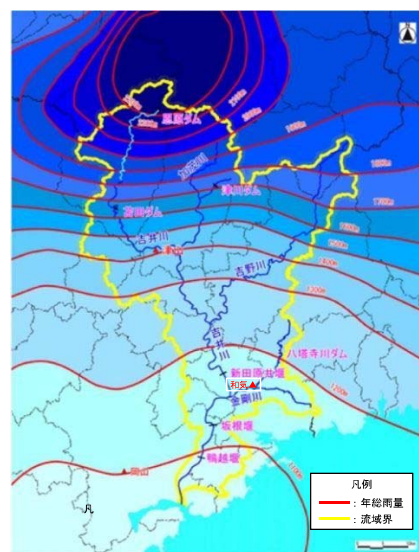
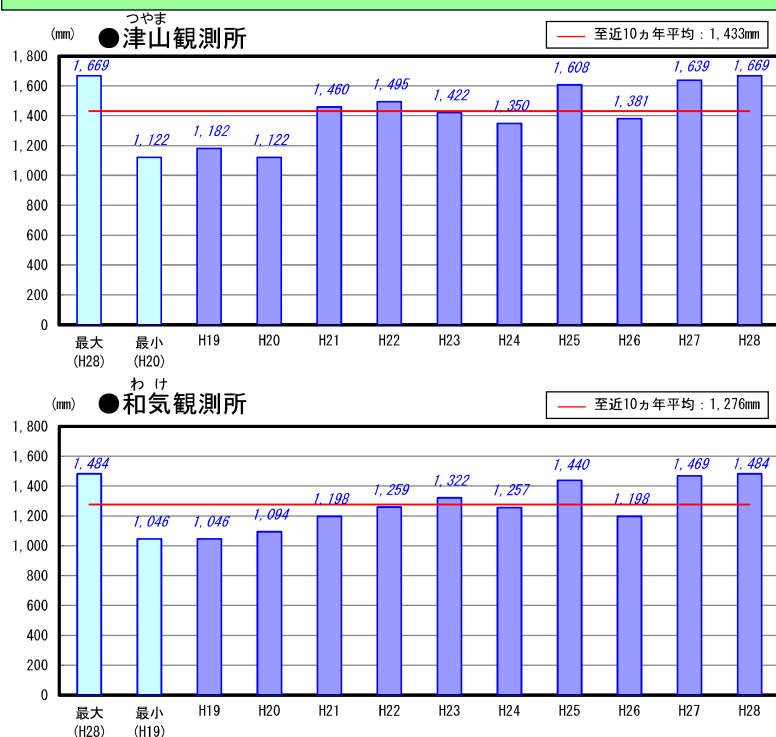
④河口部



2-2 吉井川流域の降水量

7

- 流域の気候は下流域を中心に瀬戸内海式気候に属し、中上流域の一部は豪雪地帯に指定されており日本海側気候に属している。
- 流域の年間降水量は上流域が2,000mm前後と比較的多くなっているが、南部に向かって少なくなり、下流域は、1,200mm程度で降水量の少ない地域となっている。



流域の年間降雨量分布図(昭和56年～平成22年)

2-3 主要洪水の状況

8

●吉井川流域において、近年では平成21年、23年に大規模な浸水被害が発生している。

【吉井川流域の近年の洪水被害状況】

発生年月	坂根堰 最大流入量(m³/s)	被害状況	備考
平成2年9月19日 台風19号	5,760	全半壊流出 5戸、床上浸水 1,491戸、床下浸水 4,694戸	1)
平成10年10月18日 台風10号	7,240	全半壊流出 14戸、床上浸水 3,229戸、床下浸水 2,661戸	1)
平成16年9月29日 台風21号	5,580	床上浸水 140戸、床下浸水 683戸	1)
平成18年7月19日 梅雨前線	4,450	床上浸水 1戸、床下浸水 4戸	1)
平成19年7月14日 梅雨前線・台風4号	2,410	全半壊流出 1戸	2)
平成21年8月10日 台風9号	3,430	全壊・一部破損7戸、床上浸水 319戸、床下浸水 418戸	3)
平成23年9月3日 台風12号	3,690	一部損壊 1戸、床上浸水 144戸、床下浸水 4,481戸	3)
平成25年9月1日 秋雨前線	4,630	一部損壊 5戸、床上浸水 4戸、床下浸水 23戸	3)



出典：
 1) 吉井川水系河川整備基本方針(平成21年3月)
 2) 坂根堰年次報告書
 3) 岡山県危機管理課記者発表資料
 (被害状況は、吉井川流域市町村での合計)

2-4 渇水の被害状況

9

●吉井川流域では平成17年に渇水が生じたが、4月に完成した苦田ダムからの補給により、大規模な取水制限は回避できた。至近5カ年(H24～H28)では、渇水被害は生じていない。

【吉井川流域の主要な渇水の状況(取水制限実施)】

渇水発生年	被害状況	
昭和53年	8月29日	岡山県渇水対策本部を設置し、対策として次の事項を決定実施した。 1)市町村、水道事業者、大口利用者に節水の協力要請をする。 2)吉井川水系では、上水道、企業、農業用水が20%の取水制限又、20校ある学校プールへの水の入替停止の措置をとる。
昭和57年	6月28日	渇水対策支部を設置し、吉井川渇水調査会議が開かれ給水制限等の対応策が検討された。
	7月1日	上水10%、工水20%、農水については自流の範囲内で取水するよう第1次取水制限が行われた。 農業用水については、大内用水が取水口の干上りにより、7月1日から7月7日まで取水不可能となり、取水停止、また坂根大用水、倉安川用水は7月6日8時より7月8日13時まで取水を全面停止した。
	7月3日	第2次取水制限に入り、上水について20%のカットに取水制限が強められた。また坂根堰からの放流は、下流鴨越堰の貯水位を考慮して放流し、出来るだけ坂根の貯水位を保つよう対策がとられた。
	7月6日	午前8時に坂根大用水の取水ポンプをストップさせ、かんがい用水を停止させた。
	7月19日	岡山河川工事事務所渇水対策支部は解散した。
平成6年	7月	7/15:上水7%、7/19:工水20%、農水50%、7/22:農水70%
	8月	8/16:上水30%、工水30%
	9月	9/30:解除
平成14年	8月	吉井川渇水調整会議を開催し、上水道用水は自主節水、工業用水20%、農業用水50%の取水制限を開始した。取水制限期間は11日間に亘った。
平成17年	6月17日	吉井川下流の取水堰の水位低下により100%取水が困難となり、農水の実質25%の取水制限を余儀なくされた。
	6月29日	吉井川下流水利用連絡協議会により、7月1日からの30%取水制限が決定された。
	7月1日	農水の30%取水制限が開始された。
	7月2日	梅雨前線降雨により、河川流量および取水堰容量は回復し、取水制限は解除された。
	7月5日	吉井川下流水利用連絡協議会により、取水制限の全面解除が決定された。

2-5 坂根堰建設の経緯

10

【堰事業の経緯】

年 月 日	事業内容	備 考
昭和34年4月	予備調査	当初は農林水産省の古井川農業水利事業として昭和48年度より堰本体工事が着手され、昭和52年度より建設省（現国土交通省）において管理設備工事に着手し、昭和55年4月から建設省直轄で管理操作を実施
昭和43年4月	実施計画調査	
昭和48年4月	堰本体工事着手	
昭和48年10月22日	損失補償基準調印	
昭和48年12月22日	基本協定書	
昭和52年4月	管理施設工事着手	
昭和55年3月	坂根堰工事概成	
昭和55年4月	管理開始	

【目 的】

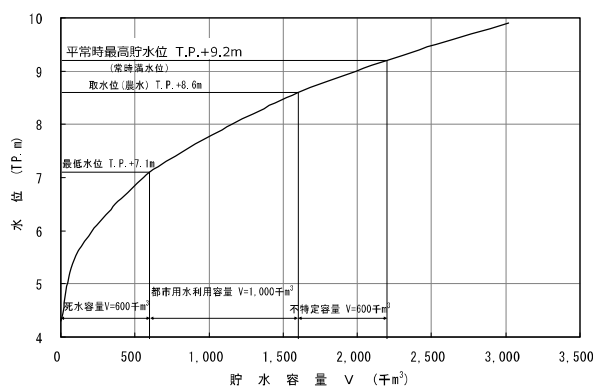
- 洪水の安全な流下（治水）
旧坂根堰を可動堰化して、洪水の安全な流下をはかるとともに下流既得用水の補給を行う等、河川の正常な機能の維持を図る。
- 特定かんがい用水
旧坂根、吉井両堰を統合してかんがい用水のための取水位（旧坂根堰の堰高T.P.+8.60m）を確保する。
- 都市用水
岡山市及び周辺市町に100,000m³/日を供給する。

2-6 坂根堰の概要（1/2）

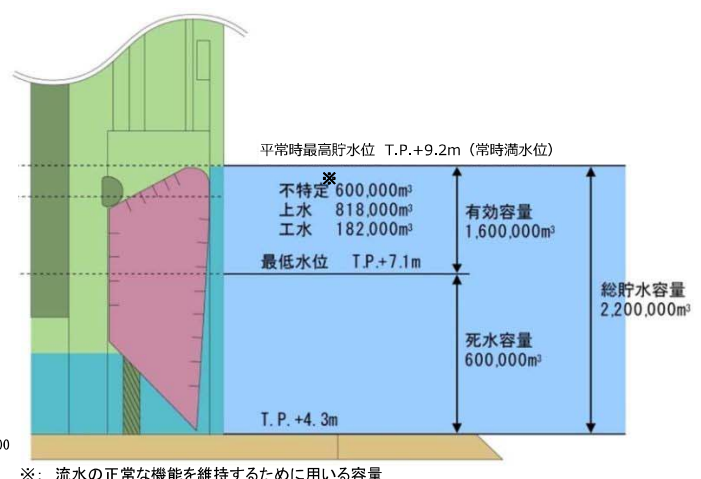
11

【堰の諸元】

堤高：4.9m 堤頂長：279.2m
 流域面積：1,965km² 湛水面積：1.2km²
 総貯水容量：2,200,000m³
 有効貯水容量：1,600,000m³
 死水容量：600,000m³

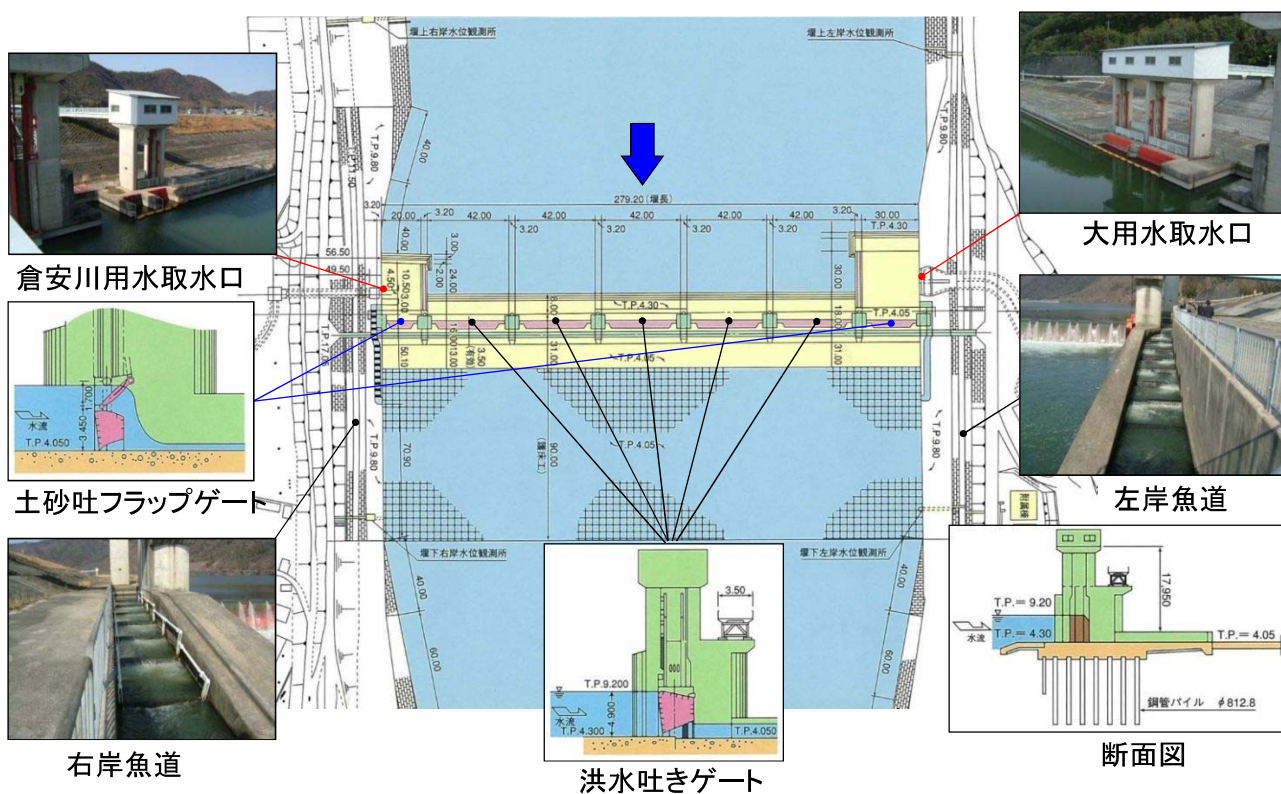


【貯水池容量水位曲線】



【貯水池容量配分図】

【坂根堰平面図】



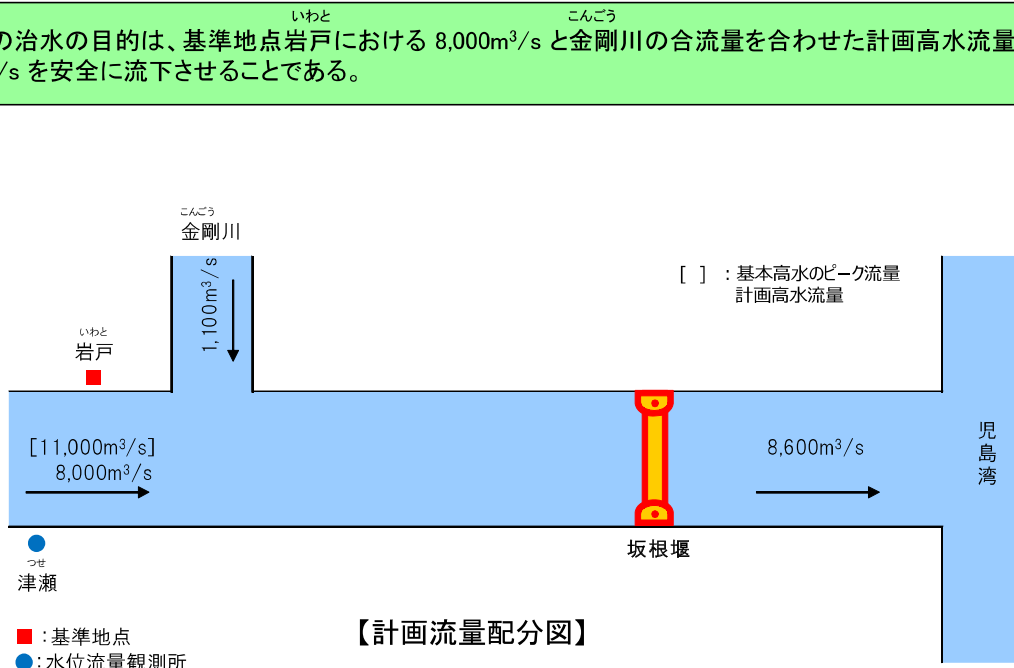
3. 洪水の安全な流下

- 3-1 計画流量配分図
- 3-2 ゲートの操作
- 3-3 近年の出水状況
- 3-4 出水時の対応状況
- 3-5 まとめと今後の方針

3-1 計画流量配分図

14

●坂根堰の治水の目的は、基準地点岩戸における $8,000\text{m}^3/\text{s}$ と金剛川の合流量を合わせた計画高水流量 $8,600\text{m}^3/\text{s}$ を安全に流下させることである。

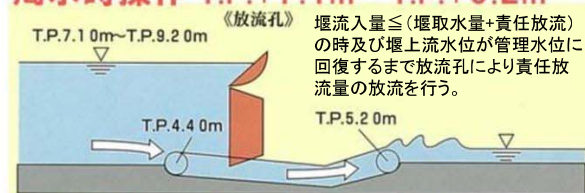


3-2 ゲートの操作

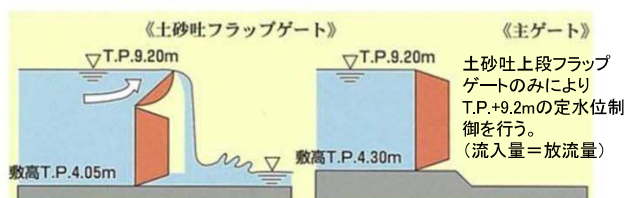
15

●ゲートの操作は、水位・流量に応じて行う。

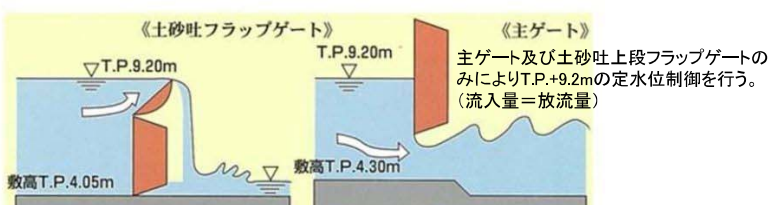
渇水時操作 T.P.+7.1m~T.P.+9.2m



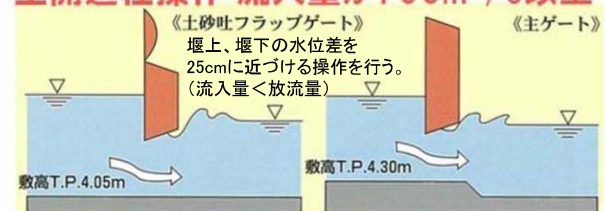
定水位操作 流入量が $160\text{m}^3/\text{s}$ 迄



定水位操作 流入量が $160 \sim 700\text{m}^3/\text{s}$ 迄



全開過程操作 流入量が $700\text{m}^3/\text{s}$ 以上



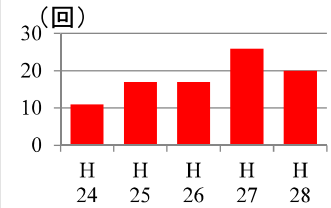
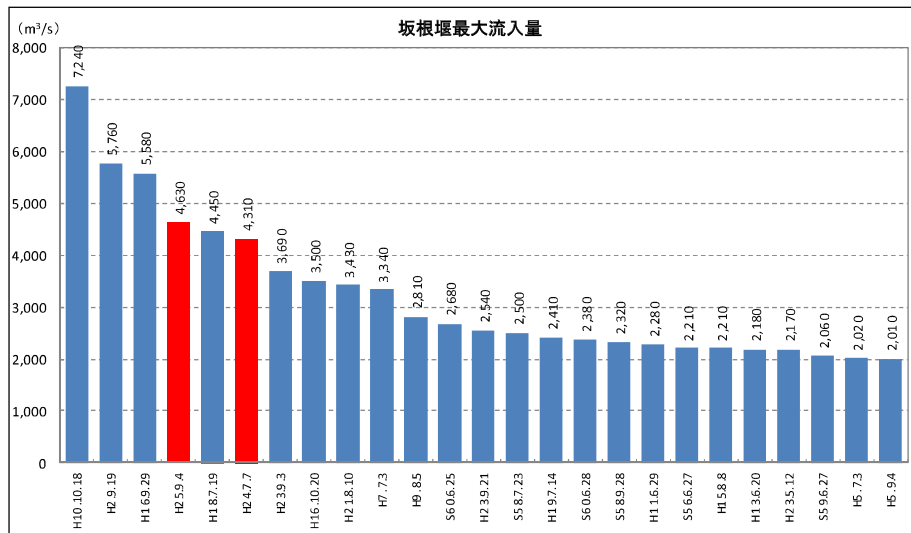
全開操作 流入量が $700\text{m}^3/\text{s}$ 以上



3-3 近年の出水状況

16

- 坂根堰は昭和55年の管理開始以降106回の洪水の流入を記録した。
- 平成10年10月の台風10号における洪水において、最大流入量が7,240m³/sと既往最大値を記録している。
- 至近5カ年(H24~H28)での最大流入量は、平成25年9月4日に記録した4,630m³/sである。
- 洪水警戒体制を執る回数は、年10回を超えている。



【洪水警戒体制を執った回数】

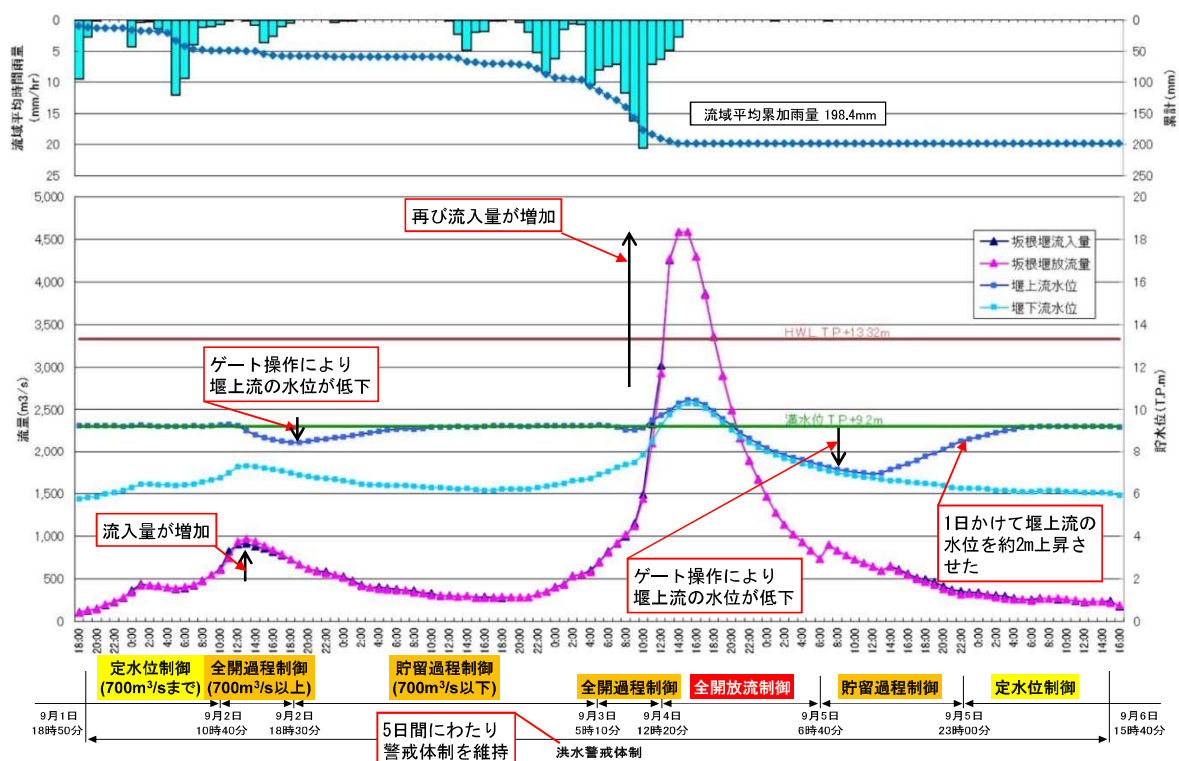
【管理開始以降上位25位までの洪水(700m³/s以上)】

■ 至近5カ年(H24~H28)

3-4 出水時の対応状況 (平成25年9月1日出水)

17

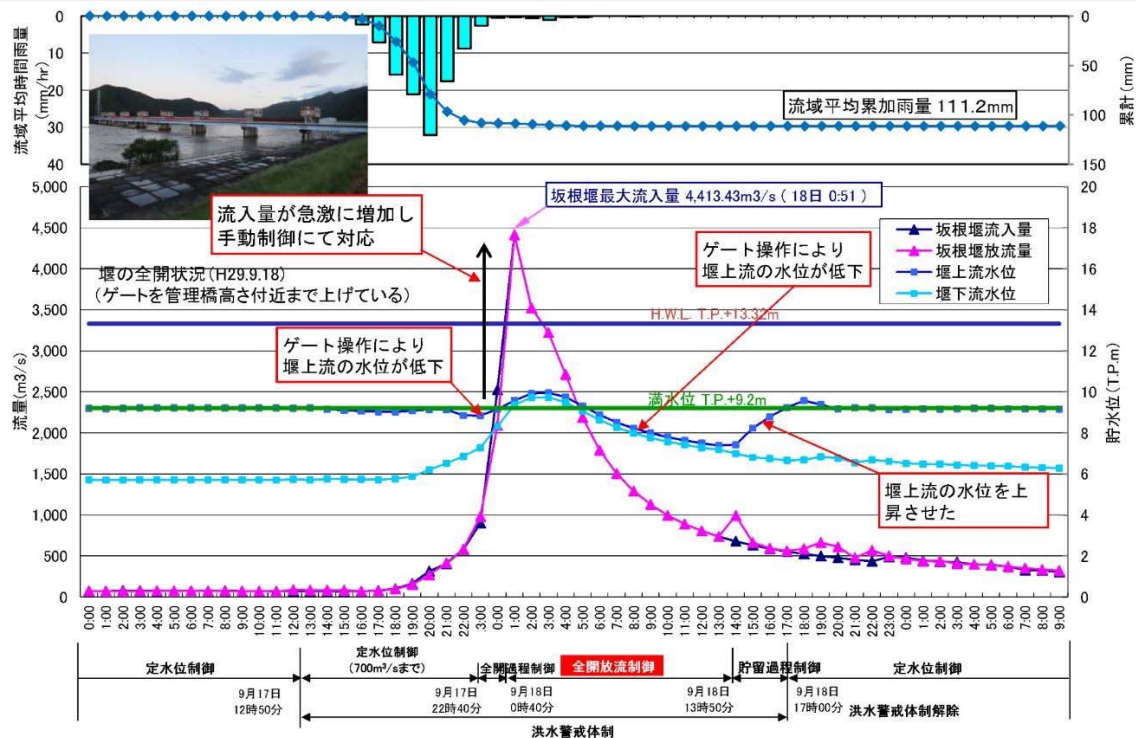
- 平成25年9月1~6日の秋雨前線による出水では最大流入量4,630 m³/sを記録したが、適切なゲート操作により流入した洪水を阻害することなく流下させた。



3-4 参考：出水時の対応状況（平成29年9月17日出水）

18

- 平成29年には大型の台風18号が9月17日夜遅く岡山県に最接近し、これに伴う降雨により、坂根堰付近で4,400m³/sを超える水が流れた。
- 4年ぶり（前は平成25年9月）に堰の全開操作を実施した。



3-5 まとめと今後の方針（洪水の安全な流下）

19

【まとめ】

- ①固定堰である旧坂根堰と吉井堰を統合して、可動堰である坂根堰を建設したことにより、流下能力が向上し、洪水を安全に流下することができるようになった。
- ②坂根堰は昭和55年の管理開始以降106回の洪水流入を記録した。平成10年10月の台風10号における洪水において、最大流入量が7,240m³/sと既往最大値を記録している。
- ③平成25年9月の出水の際に最大流入量4,630m³/sを記録したが、適切な堰操作により流入した洪水を障害することなく流下させた。なお洪水により、至近5ヶ年（H24～H28）でゲートが全開となったのは2回であった。

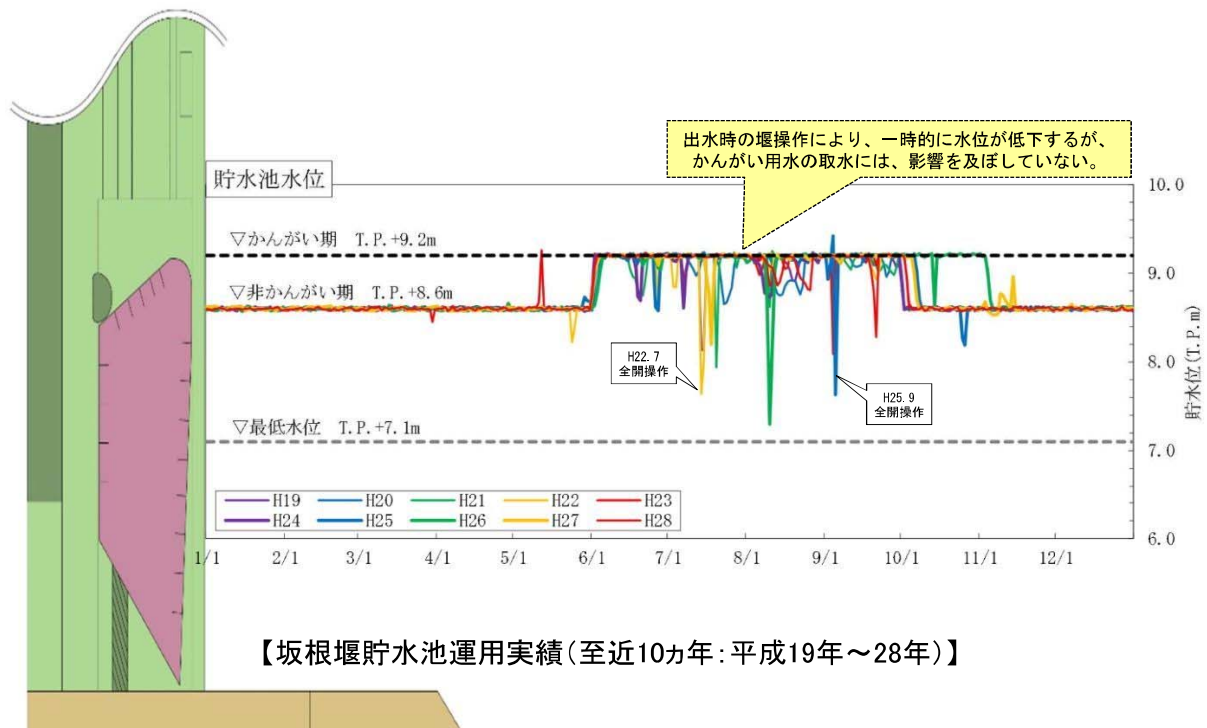
【今後の方針】

- ・今後も適切な堰操作を行い、洪水時には流水を安全に流下させる。

4-2 貯水池運用実績

22

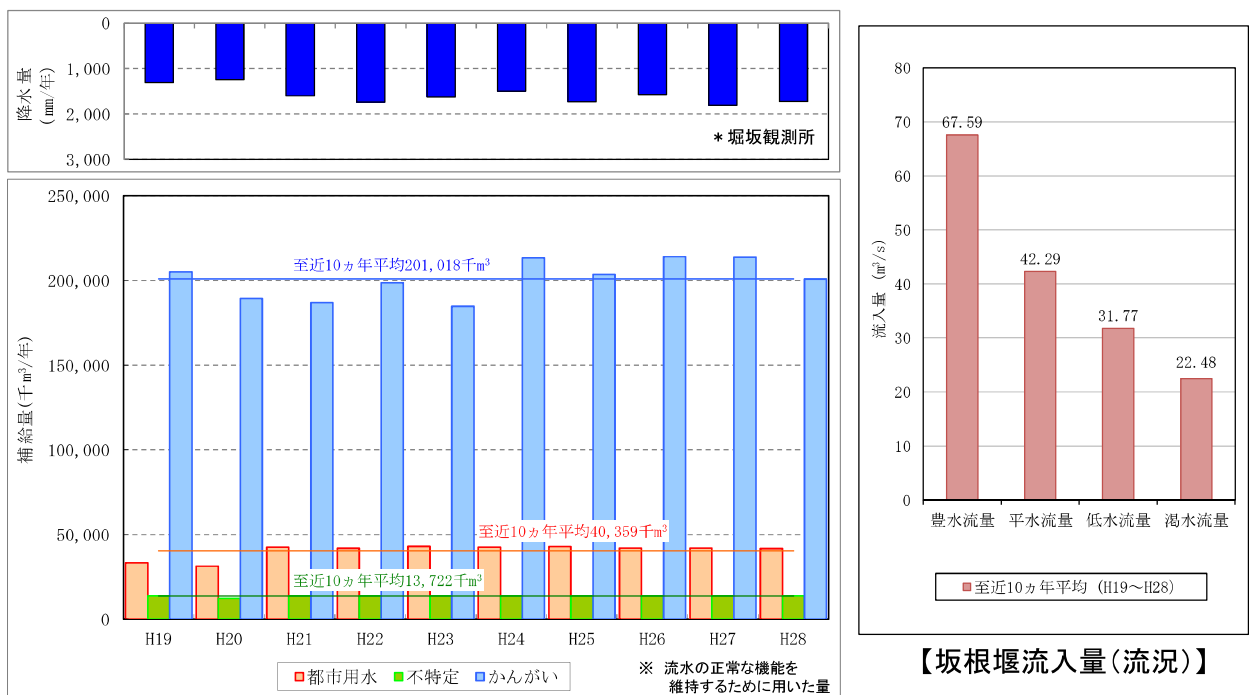
- 坂根堰の貯水池運用は、かんがい期のうち6月1日～9月30日においては平常時確保水位であるT.P.+9.2mで、それ以外の時期においてはT.P.+8.6mを維持することにより、かんがい用水の取水を行っている。



4-3 利水実績

23

- 坂根堰の年間利水補給量は255百万 m^3 (至近10ヵ年平均)であり、そのうち約8割がかんがい用水である。
- 坂根堰からのかんがい用水(大用水、倉安川用水)と都市用水の補給量は横ばいである。



【坂根堰水源での利水補給実績】

4-3 利水実績（特定かんがい用水）

24

●かんがい区域は、大用水が左岸側の瀬戸内市に、倉安川用水が右岸側の岡山市に用水補給している。

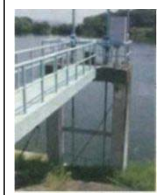
吉井川地区 概要図

受益面積は、図中の全ての用水の合計である。
(平成25年10月時点)

坂根堰



樋ノ口取水口



新田原井堰



位置図



坂根堰関係の受益面積(ha)

水田	3,060
畑	635
計	3,695

凡 例

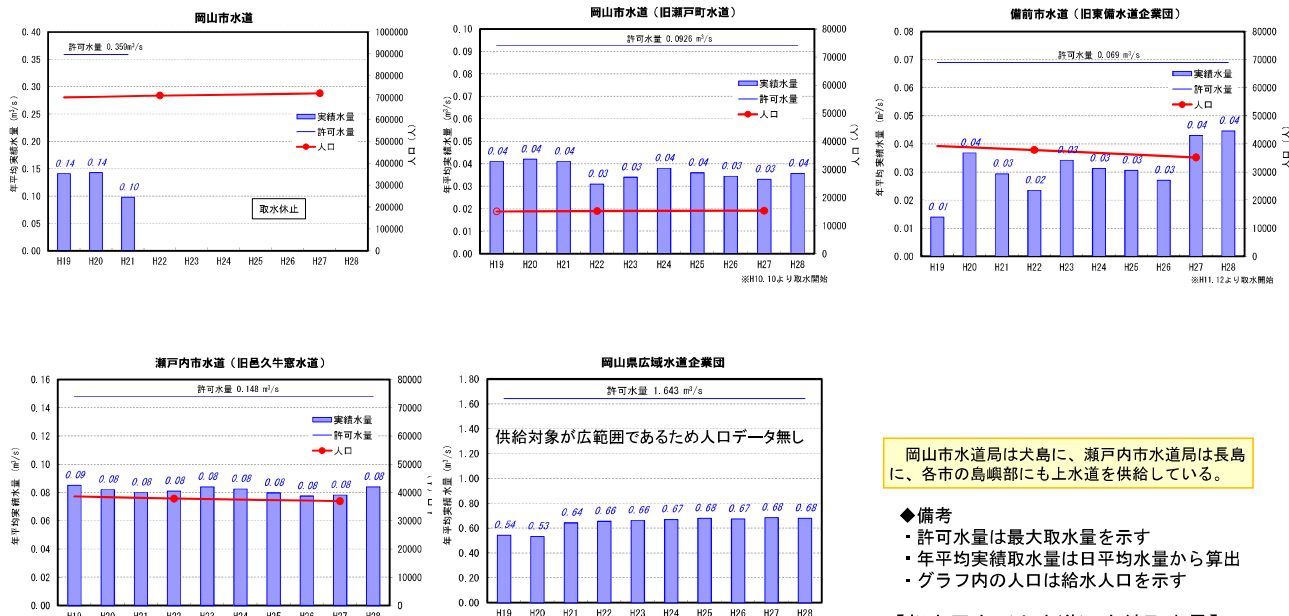
	受益地(水田)
	受益地(畑)
	頭首工(改修)
	用水路(改修)
	畑かん専用水路(改修) (パイプライン)
	畑かん専用水路 (パイプライン)
	サイホン・暗渠・トンネル
	揚水機場(改修)
	揚水機場
	市町界

出典: 国営かんがい排水事業吉井川地区事業概要

4-4 利水実績（都市用水(上水道)）

25

●坂根堰からの都市用水(上水道)の補給は、必要とされる水量を十分に満たして供給している。



岡山市水道局は犬島に、瀬戸内市水道局は長島に、各市の島嶼部にも上水道を供給している。

備考

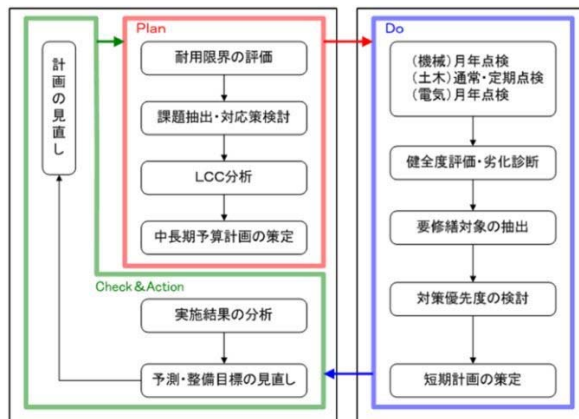
- ・許可水量は最大取水量を示す
- ・年平均実給水量は日平均水量から算出
- ・グラフ内の人口は給水人口を示す

【都市用水(上水道)実績取水量】

出典: 利水年表

●坂根堰では、施設の老朽化に対しても機能が長期にわたって維持出来るよう、中長期計画に基づいた維持管理を実施している。

【維持管理の流れ】



【管理橋の漏水・遊離石灰 H25】



【管理橋のひびわれ H25】

【最近の維持補修】

	ゲート塗装	ゲート整備	その他
H24	3号洪水吐	3号洪水吐	維持工事一式
H25	右岸魚道ゲート 右岸土砂ゲート	予備ゲート設置・撤去	発電設備燃料槽更新
H26	左岸魚道ゲート 左岸土砂ゲート	予備ゲート設置・撤去	端末等更新
H27			管理橋補修
H28		ワイヤーロープ油塗布	警報設備更新

4-7 まとめと今後の方針（利水補給）

【まとめ】

- ①坂根堰の利水補給は、かんがい用水、都市用水として工業用水及び上水道の補給を目的とし、岡山市、瀬戸内市など周辺自治体に供給している。
- ②坂根堰の年間利水補給量は255百万m³(10力年平均)であり、そのうち約8割がかんがい用水である。
- ③近年の利水補給量は、都市用水およびかんがい用水ともに横ばい傾向がみられている。
- ④利水者とのこまめな調整や計画的な施設の維持管理により、堰の機能が十分に発揮されている。

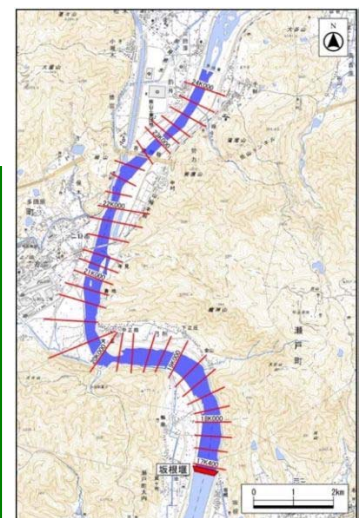
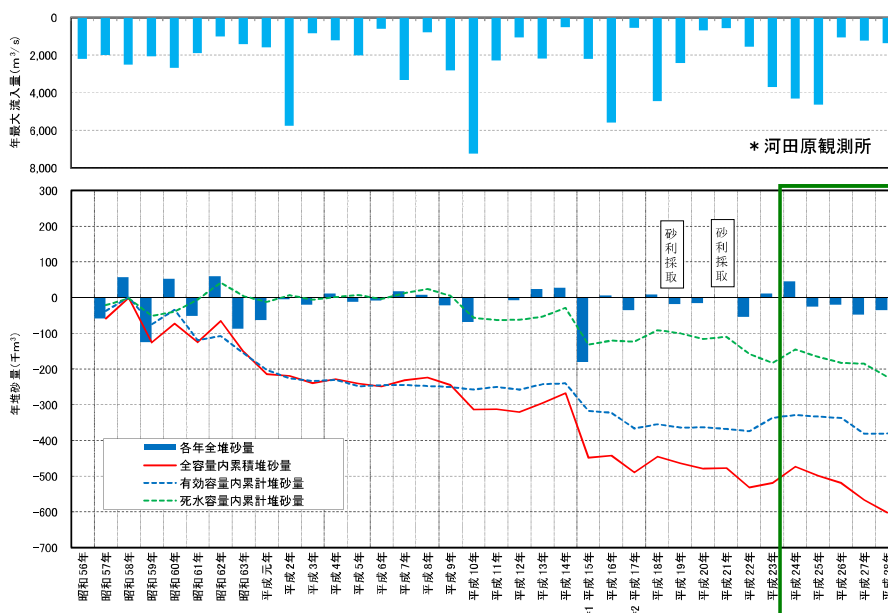
【今後の方針】

- ・かんがい用水取水は、必要な取水位を維持する必要があるため、今後も適切な運用と計画的な施設維持管理により、必要な利水補給を行う。

- 5-1 堆砂状況(総堆砂量の推移)
 - 5-2 湛水域の堆砂形状、平均河床高
 - 5-3 湛水域の堆砂傾向
 - 5-4 まとめと今後の方針
-
- 5-5 土砂動態
 - 5-6 まとめと今後の方針

5-1 堆砂状況(総堆砂量の推移)

●平成28年の全容量内累積堆砂量は、昭和55年の坂根堰管理開始時から-602千 m^3 であり、やや洗掘傾向である。



本フォローアップ
検討対象期間
(平成24年～平成28年)

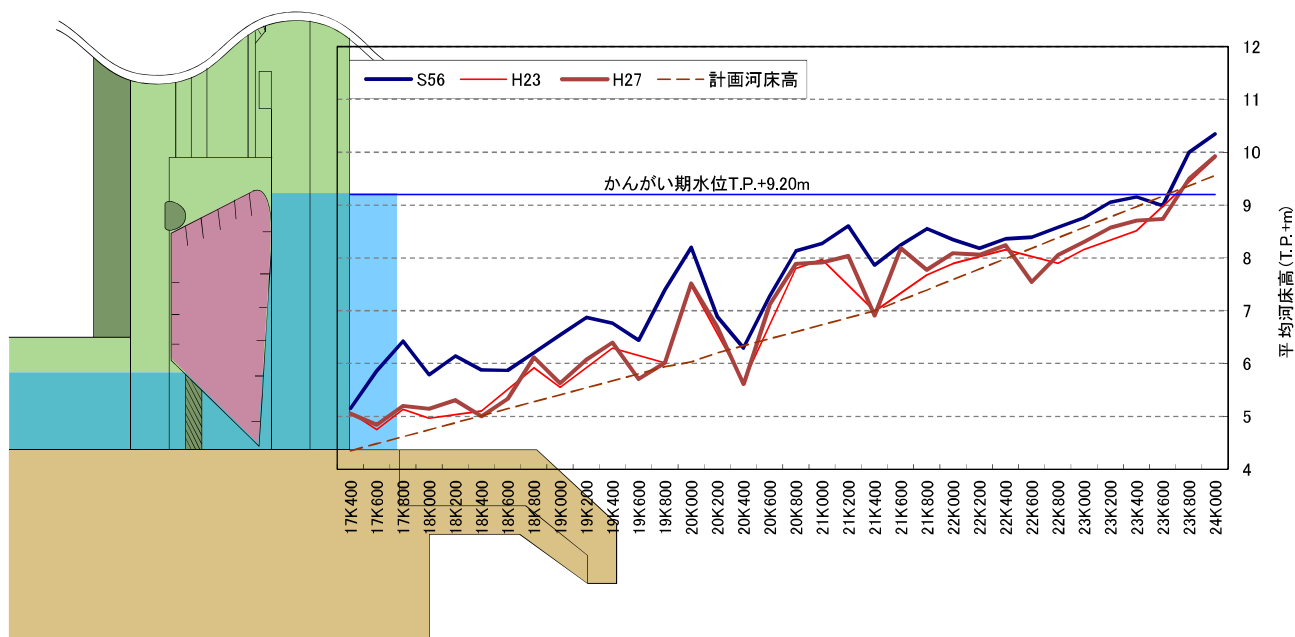
* 1: 平成15年は、砂利採取と中洲掘削による断面拡幅による補正值
* 2: 平成17年は、砂利採取による補正值

【堆砂経年変化と年最大流入量(S56～H28)】

5-2 湛水域の堆砂形状、平均河床高

32

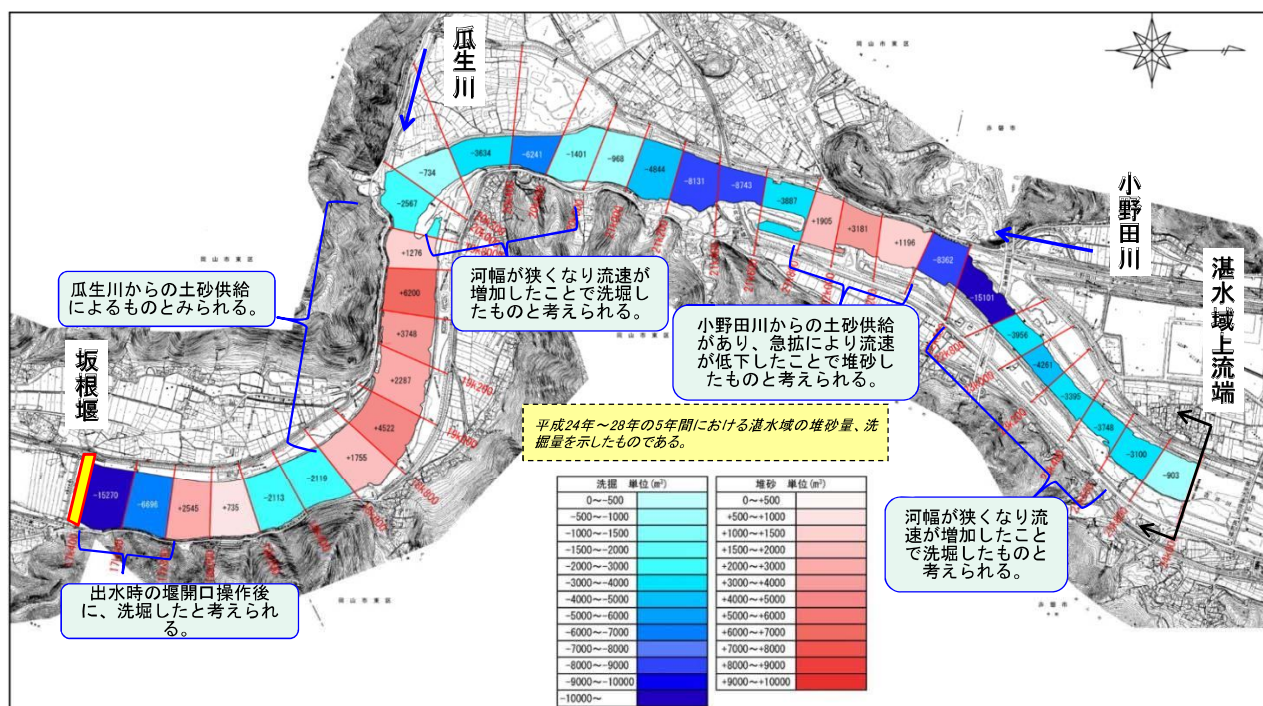
●堰完成直後(昭和56年)と比較すると、平成27年時点ではやや洗掘傾向にある。



【平均河床高の推移図】

5-3 湛水域の堆砂傾向

33



【湛水域の堆砂傾向(平成24年～28年の変動)】

【まとめ】

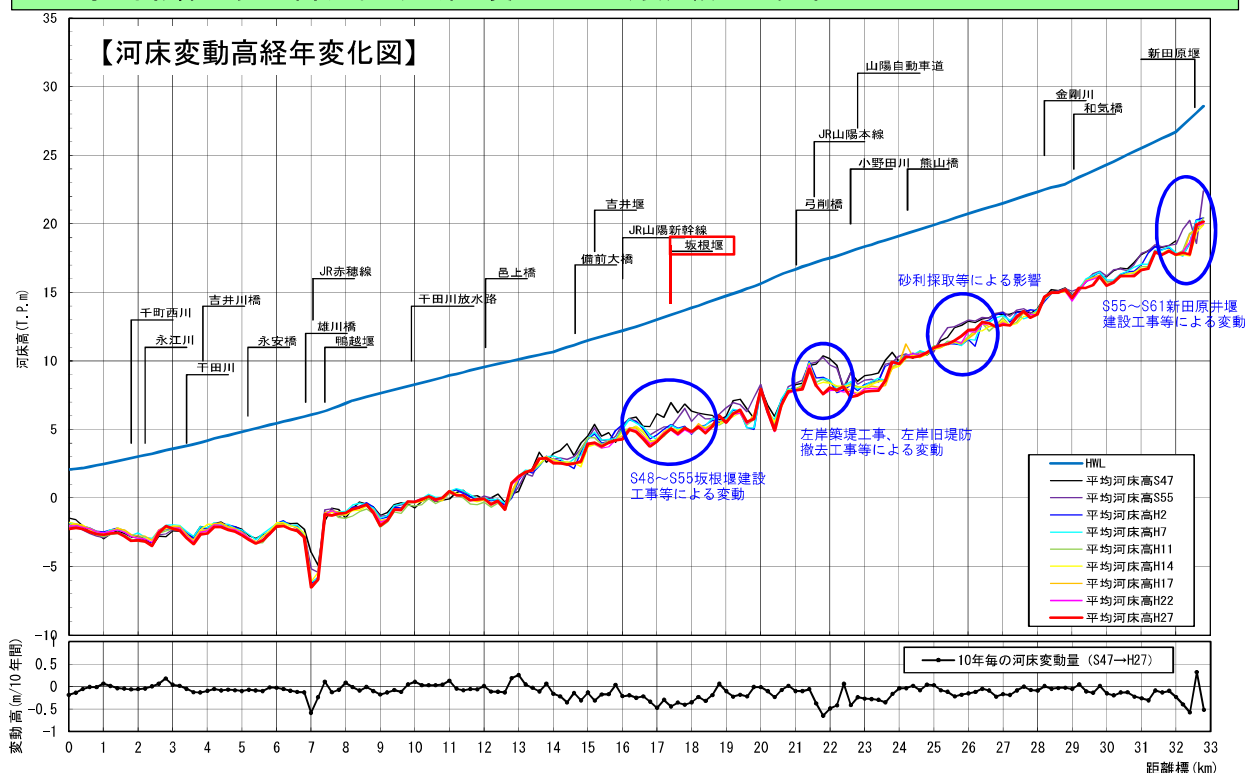
- ・坂根堰は、管理開始以降平成28年まで36年経過しており、堆砂量は全容量に対して-602千m³とやや洗掘傾向がみられるが、河床は安定傾向である。

【今後の方針】

- ・引き続き堆砂量の監視を行い、堰による土砂の捕捉に留意して管理を行う。

5-5 土砂動態（河床高経年変化）

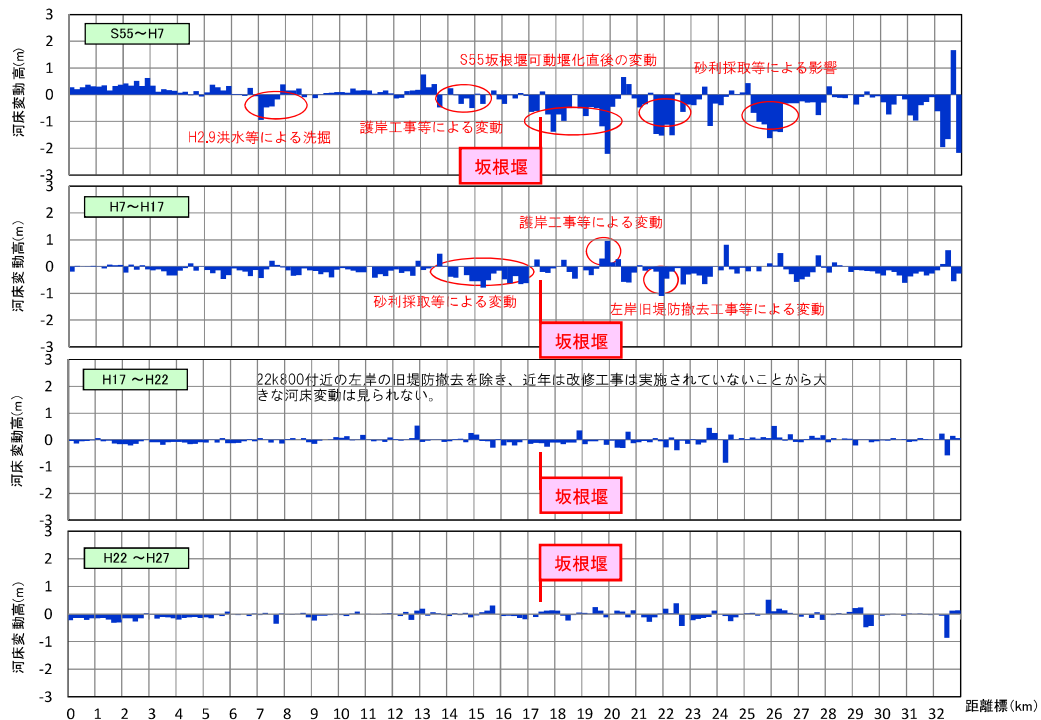
- 昭和50年代は、坂根堰、新田原井堰建設工事に伴い、部分的に河床が低下している。
- 近年においても護岸改修や砂利採取等により河床が変動している区間（26.0km付近）もあるが、旧堤撤去工事等人為的な影響のある区間以外は、河床の変化は小さく、安定傾向にある。



5-5 土砂動態（変化量）

36

●縦断的な河床変動の変遷をみると、至近5ヶ年毎の河床変動では、大きな河床変動がみられない。



※河床変動高は、調査年前後の平均河床高の比較により算出した。

5-5 土砂動態（湛水域上流端）

37

- 熊山橋下流付近は湛水域上流端にあたり河川流速が急激に低下する箇所である。
- 上流からの浮遊砂及び掃流砂は、流速の低下により沈降すると考えられる。

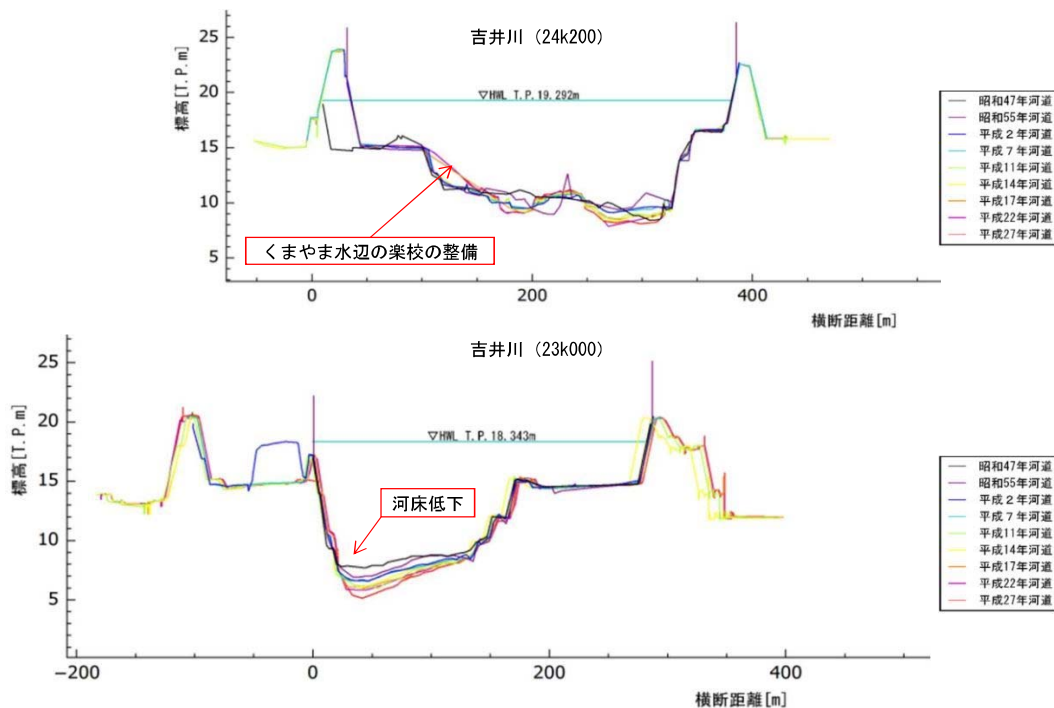


※平成21年9-10月撮影とは、9月撮影と10月撮影の写真を貼り合わせたものである。

5-5 土砂動態（湛水域上流端）

38

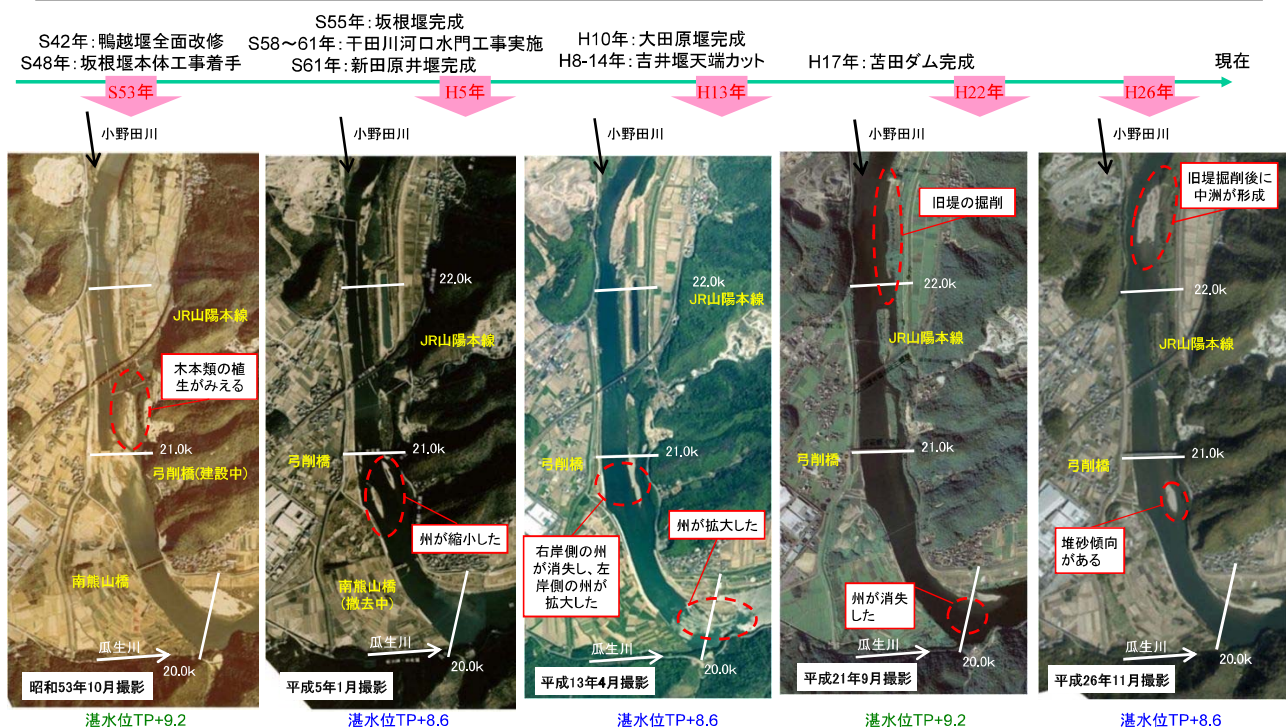
- 24.0k付近では、左岸築堤工事による護岸形状の変化(昭和55年～平成6年)、くまやま水辺の築校(平成17年～平成22年)による断面形状の変化がみられる。
- 昭和55年の可動堰化により、出水時の攪乱頻度が高くなったことで、土砂流出による河床低下の傾向がみられる。



5-5 土砂動態（湛水域中央）

39

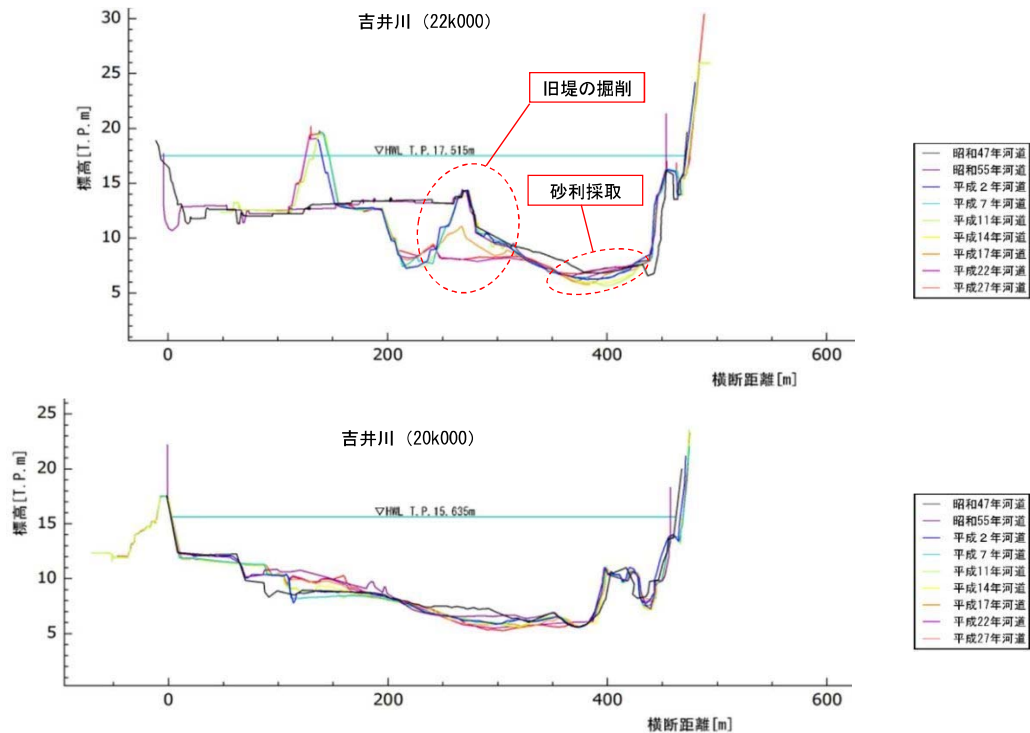
- 湛水域中央部にあたり、上流側で小野田川と合流し、下流側で瓜生川が合流する箇所である。
- 20.0k付近は湛水区間の湾曲部であり、その直前区間では流速が低下するため堆砂傾向にあるが、湾曲部周辺では洗掘傾向にある。



5-5 土砂動態（湛水域中央）

40

●22.0k付近では、平成17年～22年にかけて、旧堤の掘削が実施された。



5-5 土砂動態（堰直上流）

41

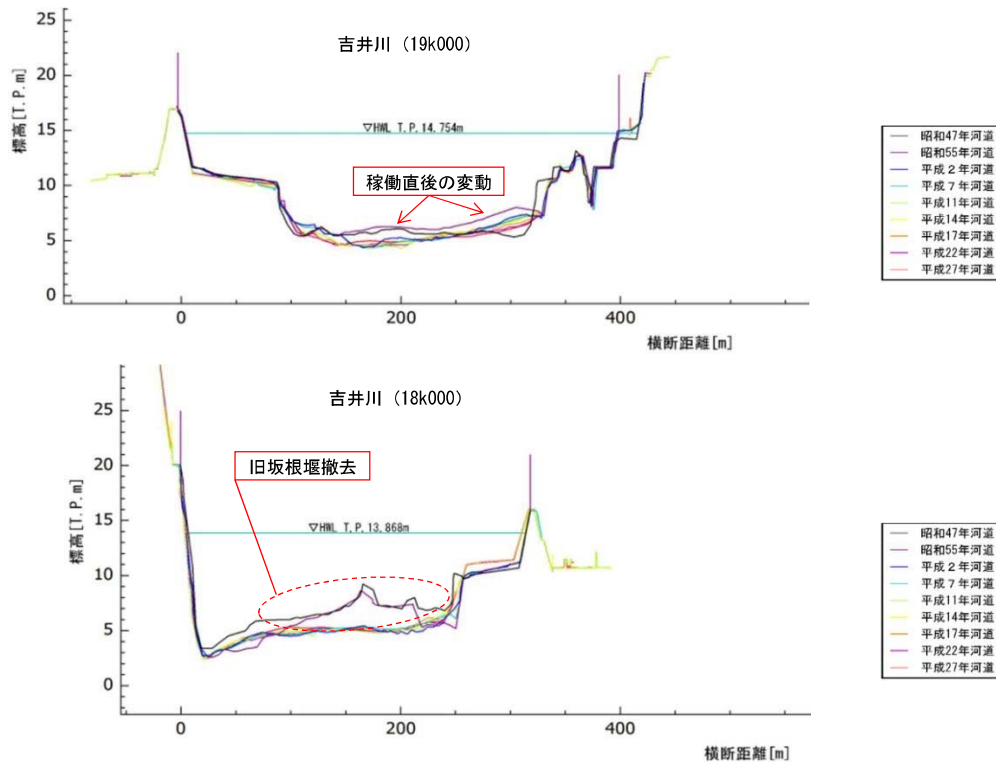
●坂根堰の上流区間では、旧坂根堰撤去に伴う河床掘削が実施された。
●近年、上流左岸側では弓削河川公園が整備され、上流右岸側では護岸・高水敷の整備（瀬戸箇所（下流））が行われている。



5-5 土砂動態（堰直上流）

42

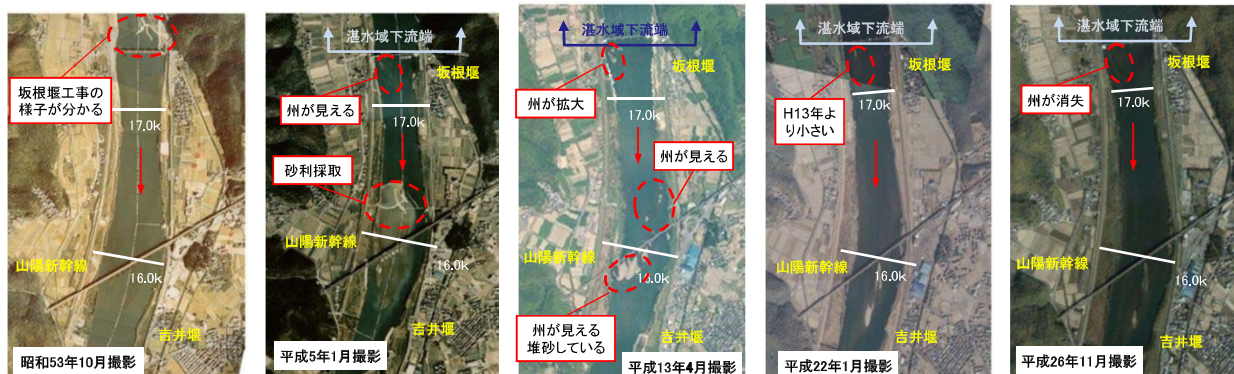
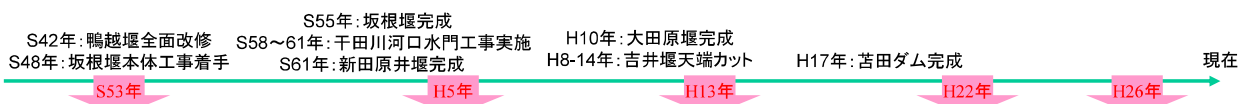
- 坂根堰の上流区間では、旧坂根堰の撤去による河床変動のほか、19.0k付近では、坂根堰運用直後の昭和55年～平成6年にかけて、比較的大きな変動がみられている。



5-5 土砂動態（堰直下流）

43

- 坂根堰の下流区間では、堰直下に土砂の堆積が確認される。
- 新幹線橋梁付近の堆砂土砂については、平成14～15年度にかけて、約7,000m³の土砂掘削を実施している。



湛水位TP+9.2

湛水位TP+8.6

湛水位TP+8.6

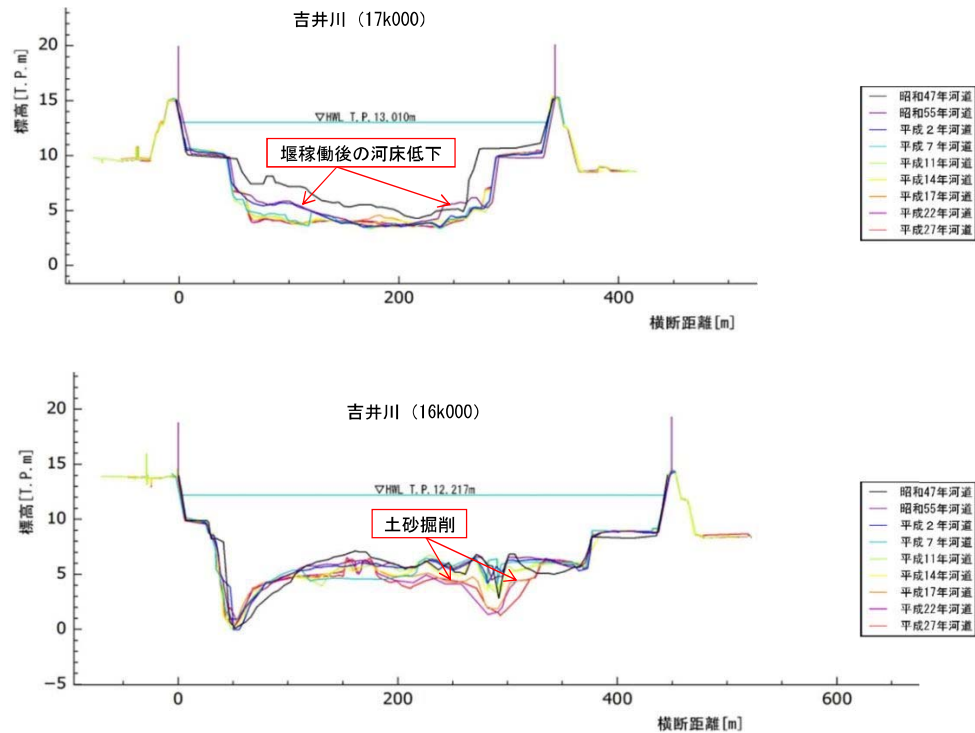
湛水位TP+9.2

湛水位TP+8.6

5-5 土砂動態（堰直下流）

44

- 17.0k付近では可動堰稼働直後の昭和55年～平成6年にかけて、大きく河床が低下しているが、それ以降は安定する傾向にある。

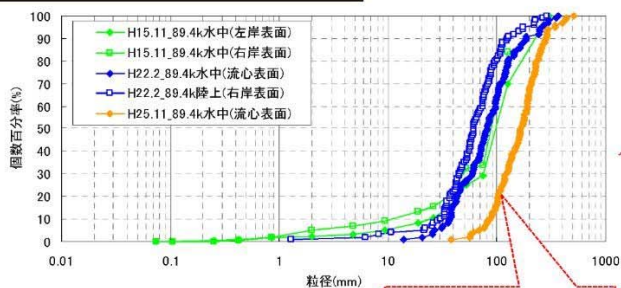


5-5 土砂動態（苫田ダム下流の河床材料）

45

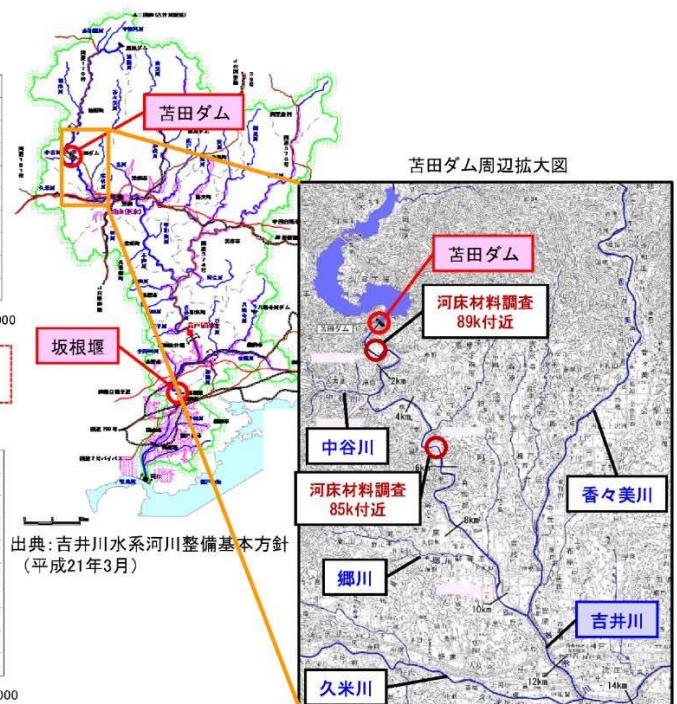
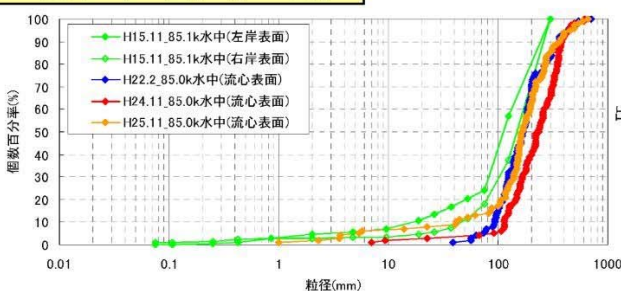
- 苫田ダム堰堤の1km下流 (89k付近) では、大規模出水の直後であり微細な材料が掃流されたことによると考えられる一時的な粗粒化が見られるが、ダム堰堤の5km下流 (85k付近) では、支川の流入等もあり、粗粒化は見られない。

89k付近 《ダム堰堤の約1km下流》

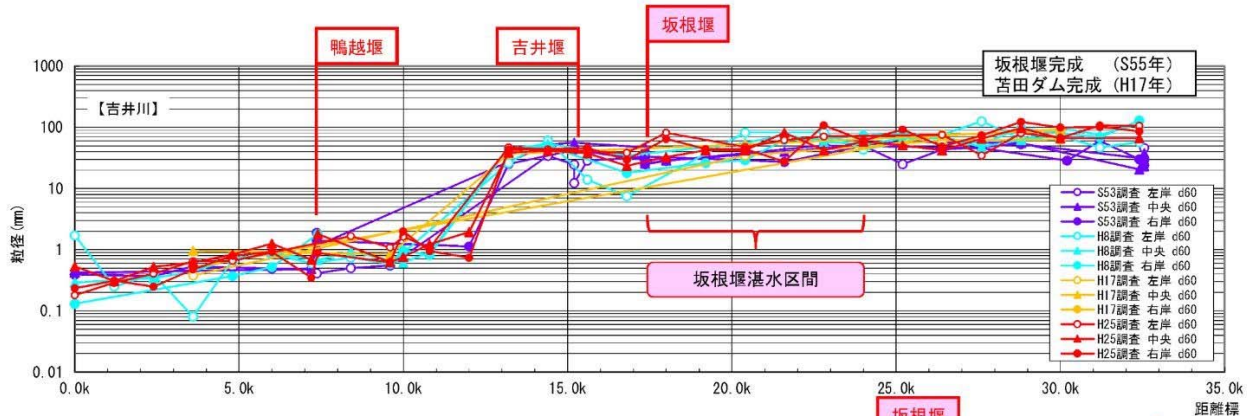


ダム直下は大規模出水の影響で一時的に粗粒化

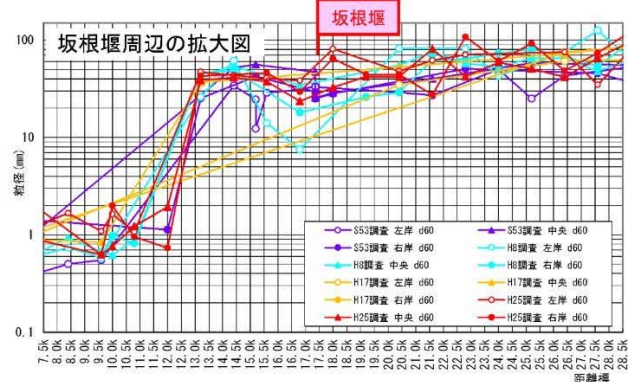
85k付近 《ダム堰堤の約5km下流》



- 河床材料調査は、過去に（坂根堰建設前の）昭和53年、平成8年、平成17年、平成25年の計4回実施している。
- 調査結果をみると、坂根堰とその周辺では経年的な粒径変化は見られない。



※代表粒径はポピュレーションブレイク及び棄却実施後の算定結果（平成17年度調査は河川整備基本方針策定(H21.3)に向けて平成8年度調査のチェックのために実施したもの）



5-6 まとめと今後の方針（土砂動態）

【まとめ】

- ・河床変動の状況、堰堆砂量、土砂採取の状況を検討した結果、吉井川では、坂根堰建設工事、新田原井堰建設工事、築堤・護岸工事及び砂利採取などの人為的な河床変動を除けば、河床変動量は小さく安定傾向である。

【今後の方針】

- ・定期縦横断測量、堆砂測量、河床材料調査結果を活用し、引き続き土砂動態の監視を行い、適切な堰管理に反映していく。

- 6-1 基本事項の整理
- 6-2 湛水区域内水質等の状況
- 6-3 流入河川～堰下流の水質等の状況
- 6-4 栄養塩類とDO等との関係
- 6-5 pHと水温、流量の関係
- 6-6 水質障害の発生状況
- 6-7 坂根堰及び吉井川の水質状況
- 6-8 緊急放流の実施状況
- 6-9 まとめと今後の方針

6-1 基本事項の整理

49

●環境基準の指定状況

坂根堰を含む吉井川中・下流は、河川B類型に指定されている。

- ・流入地点：くまやま 熊山橋
- ・湛水区域：ゆげ 弓削橋、きゆうさかね 旧坂根堰
- ・下流地点：ひぜんおおはし 備前大橋、かもこし 鴨越堰、えいあん 永安橋

【坂根堰における環境基準類型の指定状況】

環境基準類型の指定状況

ダム・堰名	類 型	指定年月日	備 考
坂根堰	河川B類型	閣議決定 S46.5.25	

生活環境項目の環境基準値

項 目		pH	BOD	SS	DO	大腸菌群数
單位 類型		—	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL
河川	B	6.5～8.5	3以下	25以下	5以上	5000以下

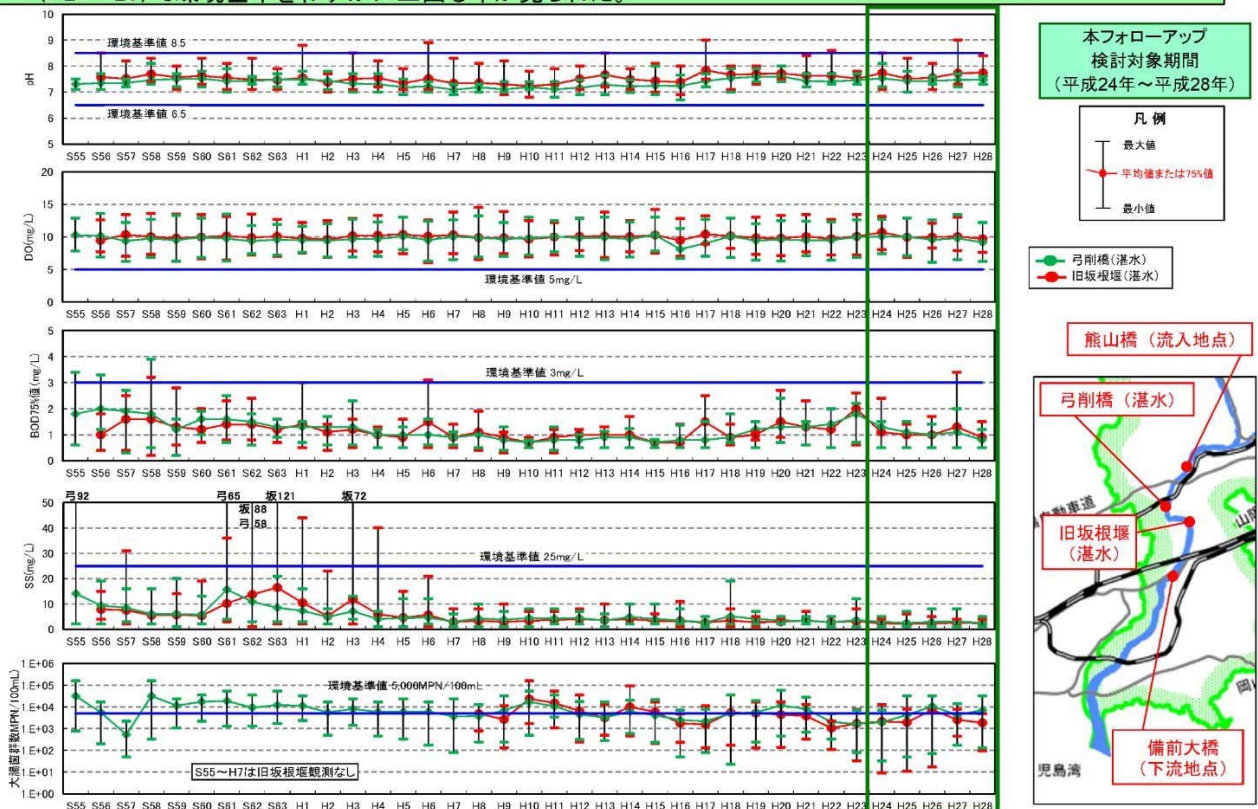


【吉井川における環境基準類型の指定状況】

6-2 湛水区域内水質等の状況

50

●坂根堰完成の昭和55年以降、pHおよびDO、BOD、SSは環境基準を満たしている。大腸菌群数は至近5ヶ年（H24～28）で環境基準をわずかに上回る年が見られた。

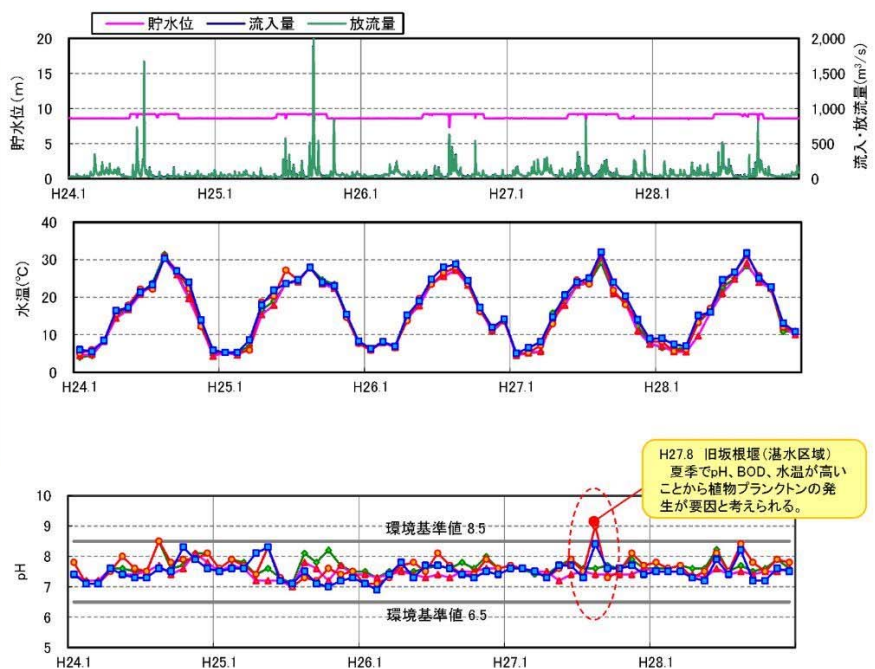


6-3 流入河川～堰下流の水質等の状況

51

【水質経月変化】

- 水温
年間を通じて湛水域及び上・下流で大差はみられない。
- pH
概ね環境基準内で推移しているが、夏季に一時的に高くなることもある。



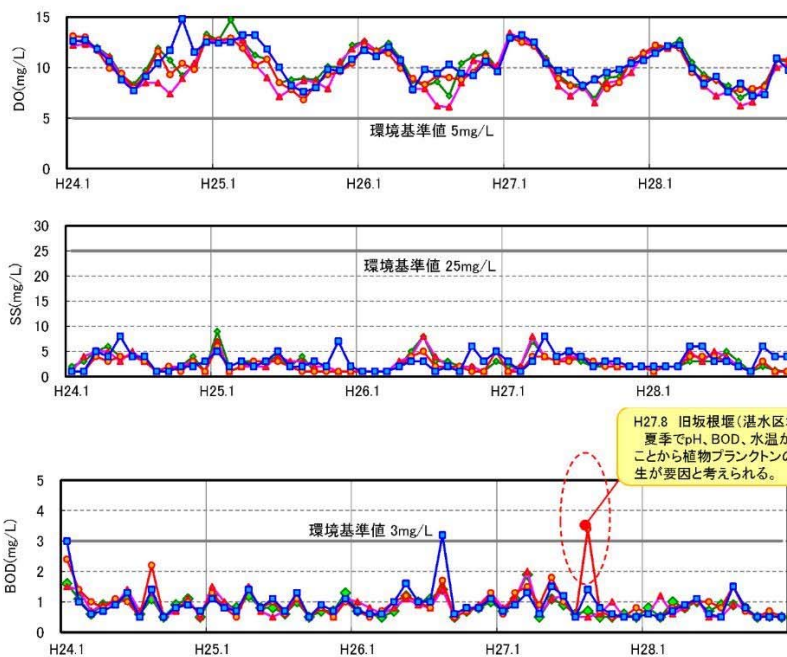
6-3 流入河川～堰下流の水質等の状況

52

【水質経月変化】

- DO
環境基準を満たして推移している。
- SS
環境基準を満たして推移している。
- BOD
概ね環境基準を満たしているが、湛水域では水温が高く、pHが高くなる夏季に一時的に超えることがある。

◆熊山橋(流入河川)
 ◆弓削橋(湛水区域)
 ◆旧坂根堰(湛水区域)
 ◆備前大橋(堰下流)



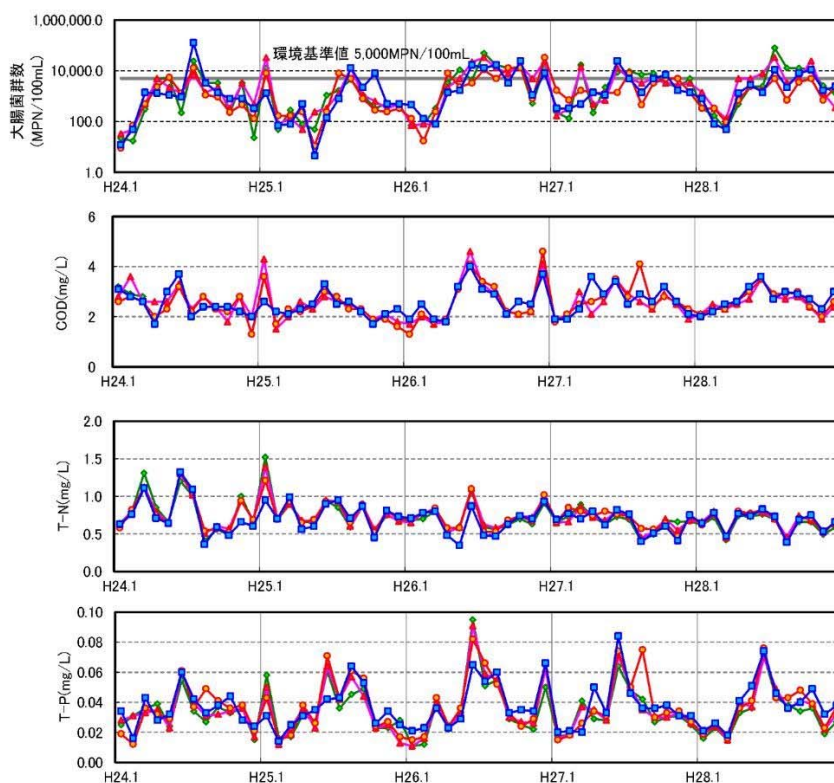
6-3 流入河川～堰下流の水質等の状況

53

【水質経月変化】

- 大腸菌群数
夏季を中心に環境基準を超えることが多いが、他の時期は環境基準を満たして推移している。
- COD
1～5mg/Lで推移している。
- T-N
概ね0.5～1.5mg/Lで推移している。
- T-P
概ね0.01～0.08mg/Lで推移している。

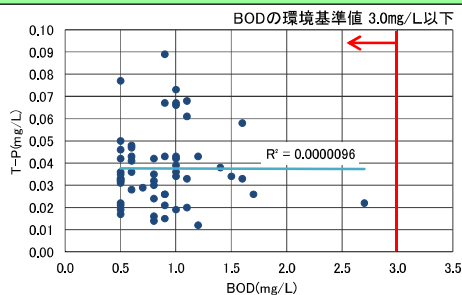
◆熊山橋(流入河川)
 ◆弓削橋(湛水区域)
 ◆旧坂根堰(湛水区域)
 ◆備前大橋(堰下流)



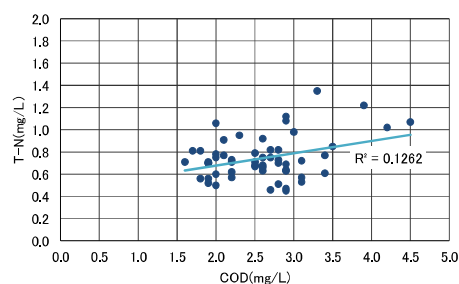
6-4 栄養塩類とDO等との関係

54

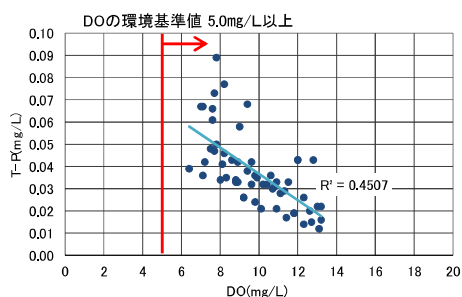
●坂根堰湛水区域内にある調査地点の旧坂根堰(底層)における、栄養塩類(T-N、T-P)濃度とBODやCOD、DOとの関係を見ると、T-PとBODについては、明確な関係がみられないが、T-NとCODについては、CODが高いときはT-Nが高くなる傾向がある。また、T-PはDOが低いときに高くなる傾向が認められたが、T-NとDOについては明確な関係は認められない。



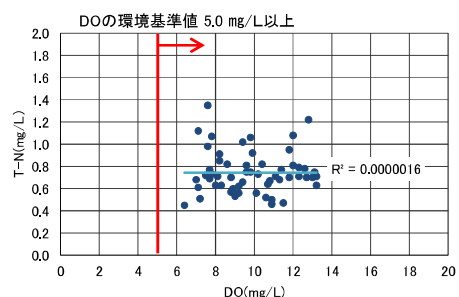
【旧坂根堰(底層)のT-PとBODの関係】
(至近5カ年: H24年～H28)



【旧坂根堰(底層)のT-NとCODの関係】
(至近5カ年: H24年～H28)



【旧坂根堰(底層)のT-PとDOの関係】
(至近5カ年: H24年～H28)

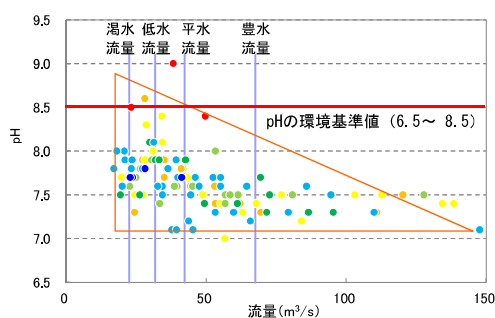


【旧坂根堰(底層)のT-NとDOの関係】
(至近5カ年: H24年～H28)

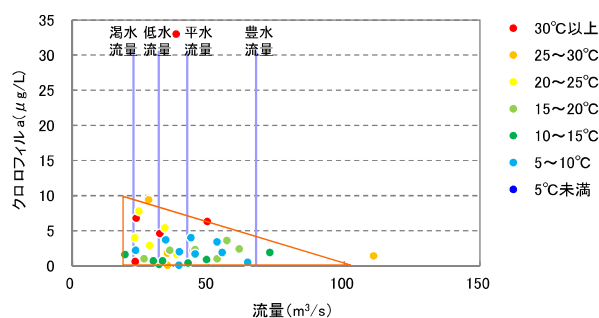
6-5 pHと水温、流量の関係

55

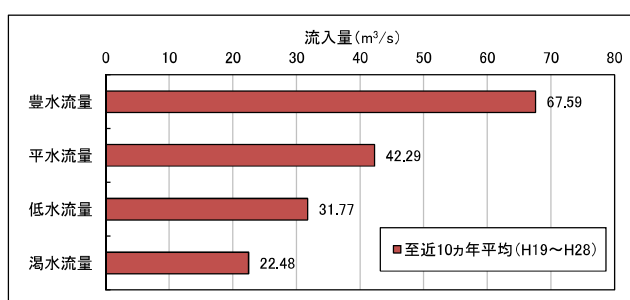
●坂根堰湛水区域内にある調査地点(旧坂根堰)におけるpHやクロロフィルaと水温、流量の関係をみると、pHは水温が高く流量が少なくなると上昇する傾向が見られる。
●また、クロロフィルも同様に水温が高く流量が少なくなると上昇する傾向が見られる。



【旧坂根堰のpHと流量の関係】
(至近10カ年: H19年～H28)



【旧坂根堰のクロロフィルaと流量の関係】
(至近10カ年: H19年～H28)



【坂根堰の流入量】
(至近10カ年: H19年～H28)

6-6 水質障害の発生状況

56

- 坂根堰では今回のフォローアップ評価期間中、冷水現象、富栄養化現象、濁水長期化現象、その他(異臭味、色水)などの水質障害の発生は確認されていない。

冷水現象(成層期に下層の冷水を放流 ⇒ 水稻栽培や漁業に影響が生じる)
冷水放流に関する障害は、これまで確認されていない。

富栄養化現象(アオコの発生のように藻類が異常繁殖 ⇒ 取水した水に異臭等が生じる)
富栄養化現象(藻類異常繁殖)に関する問題は、これまで確認されていない。

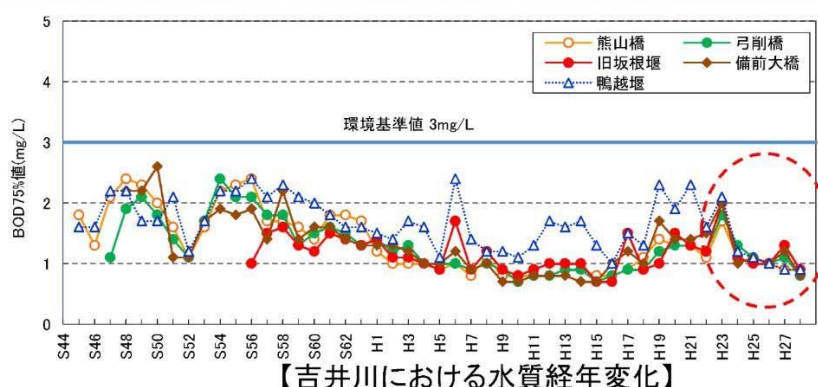
濁水長期化現象(洪水後、放流水が長期にわたって濁る ⇒ 上水処理や魚類の生息に影響が生じる)
濁水長期化に関する問題は、これまで確認されていない。

その他(異臭味・色水等)
赤水(鉄由来)、黒水(マンガン由来)といった色水に関する問題は、これまで確認されていない。
異臭味に関する問題も、これまで確認されていない。

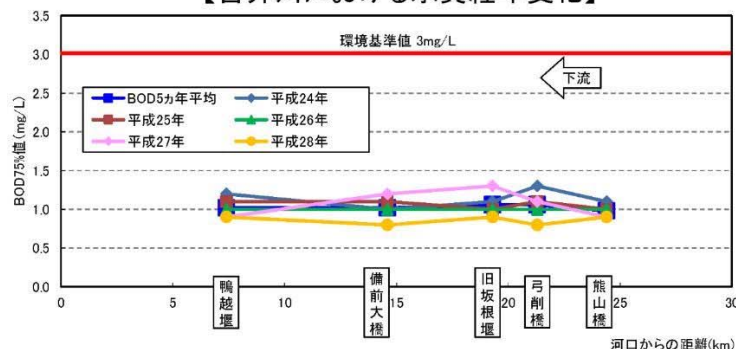
6-7 坂根堰及び吉井川の水質状況

57

- 昭和55年の建設前後で水質変化は見られていない。
- 流域の排出水質の改善取り組みもあり、各地点で改善する傾向が見られる。



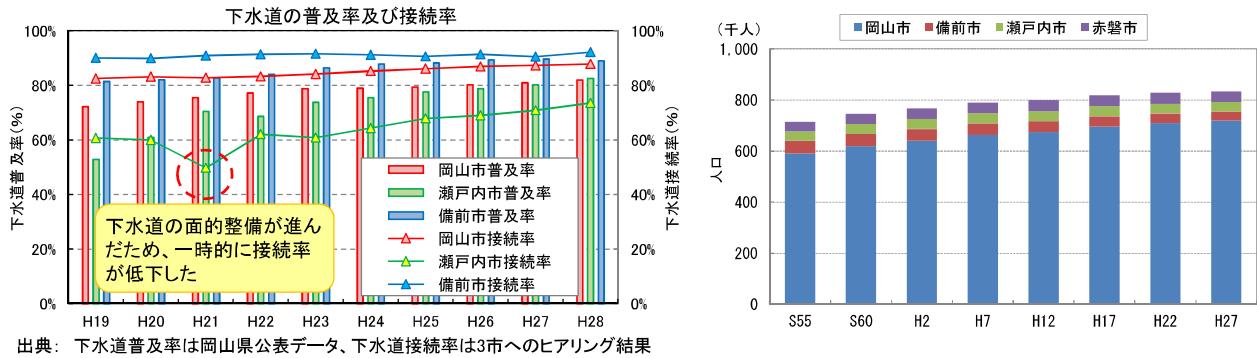
平成15年度より増加傾向にあったが、平成24年頃より、BOD値の低下が見られている。



6-7 坂根堰及び吉井川の水質状況

58

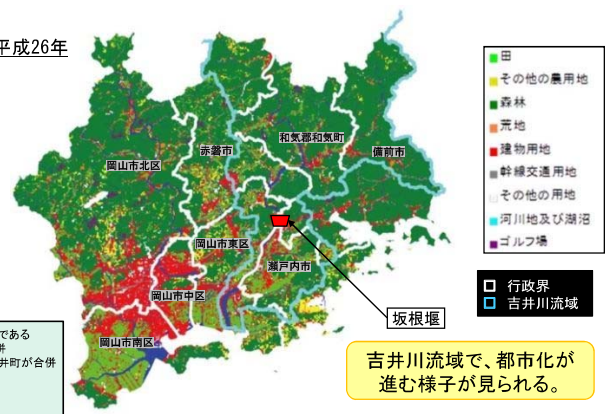
●流域は都市化が進行しているが、自治体の下水道普及率も80～90%程度と順調に整備が進んでおり、流域の負荷量も減る傾向と考えられる。



平成3年



平成26年



6-8 緊急放流の実施状況

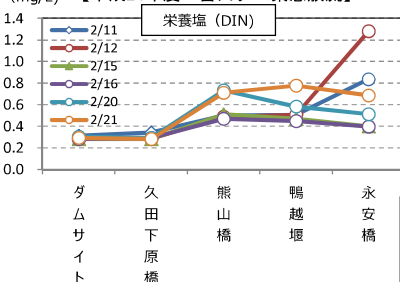
59

●国土交通省や岡山県では、栄養塩減少によるノリの色落ち対策として、冬季に吉田ダム等から緊急放流を行い、海域に栄養塩を供給する取り組みを平成17年度より実施している。

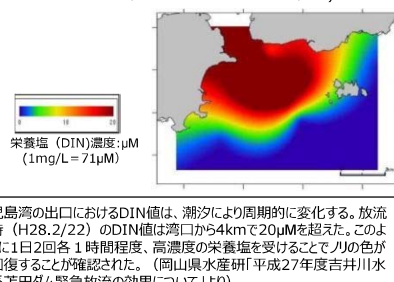
【吉井川・高梁川水系における緊急放流実績】

年度	水系名	ダム名	ダム管理者	総放流量 (千 m^3)	放流期間	上乗せ 放流量
H17	吉井川	吉田ダム	国土交通省	2,272	H18.2.4～8	6 m^3/s
	高梁川	小阪部川ダム	高梁川土地改良区	785	H18.2.17～21	2 m^3/s
		千屋ダム	岡山県	785		2 m^3/s
H18	吉井川	吉田ダム	国土交通省	1,504	H19.2.16～20	4 m^3/s
	高梁川	小阪部川ダム	高梁川土地改良区	691	H19.2.16～20	2 m^3/s
		千屋ダム	岡山県	1,139		2 m^3/s
H19	吉井川	吉田ダム	国土交通省	1,037	H20.1.16～20	3 m^3/s
		黒木ダム	岡山県	346		1 m^3/s
H21	吉井川	吉田ダム	国土交通省	1,383	H22.1.20～24	4 m^3/s
H22	吉井川	吉田ダム	国土交通省	1,383	H23.1.25～29	4 m^3/s
H23	吉井川	吉田ダム	国土交通省	1,383	H24.1.19～23	4 m^3/s
H24	吉井川	吉田ダム	国土交通省	1,383	H25.2.13～17	4 m^3/s
H25	吉井川	吉田ダム	国土交通省	1,383	H26.1.7～11	4 m^3/s
H27	吉井川	吉田ダム	国土交通省	1,383	H28.2.18～22	4 m^3/s

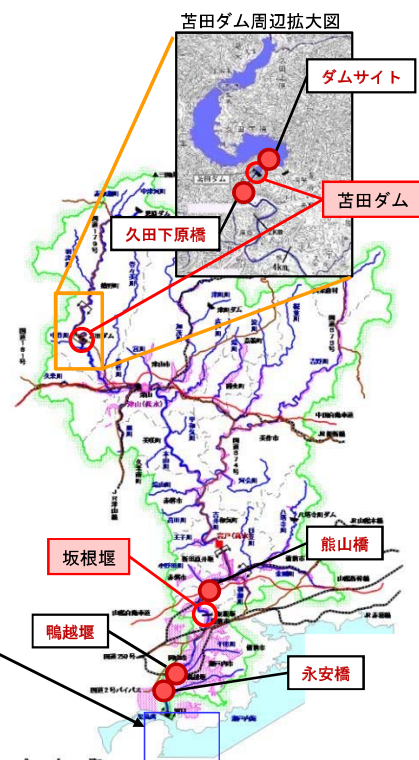
(mg/L) 【平成24年度 吉田ダム緊急放流】



H27.2 緊急放流時における栄養塩 (DIN)



※栄養塩 (DIN)とは、無機態窒素のことで窒素三項目 (硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素) の和を示す。



【まとめ】

- ①湛水域水質は、大腸菌群数を除けば、環境基準値（河川B類型）を達成している。
- ②流入水質、放流水質に関して経年的変化は少なく、環境基準（河川B類型）は達成されている。また近年はBODの改善傾向も見られる。
- ③湛水域、流入河川、下流河川ともT-N、T-Pがやや高いが、回転率の高い堰のため、富栄養化など水質障害は発生していない。

【今後の方針】

- ・定期水質調査等により水質の監視を行い、適切な堰管理に取り組む。

7. 生物

- 7－1 調査の実施状況
- 7－2 調査の実施範囲と周辺の環境（概況）
- 7－3 坂根堰湛水域及びその周辺の環境（確認種）
- 7－4 影響要因及び生物の生息・生育状況の変化
- 7－5 分析・評価結果
- 7－6 保全対策
- 7－7 まとめと今後の方針

7-1 調査の実施状況

62

- 坂根堰に関わる生物調査としては、平成3年度から「河川水辺の国勢調査[河川版]」を実施している。
- 河川水辺の国勢調査以外の独自調査として、魚道遡上調査とアユモドキ繁殖状況調査を実施している。

堰事業実施状況	年度	河川水辺の国勢調査実施状況							独自調査		備考
		魚類 (魚介類)	底生動物	植物	鳥類	両生類 爬虫類 哺乳類	陸上昆虫類	河川環境 基図作成	魚道遡上 調査	アユモドキ	
工事着手	昭和48年度										
坂根堰完成	昭和55年度										
		坂根堰完成から約10年経過後に水国調査を実施									
	平成2年度										
	平成3年度	●	●		●				●		水国調査開始
	平成4年度		●		●				●		
	平成5年度			●							
	平成6年度	●	●				●				底生動物は魚介類として実施
	平成7年度					●					
	平成8年度	●	●								底生動物は魚介類として実施
	平成9年度				●						
	平成10年度			●							
	平成11年度						●				
	平成12年度	●	●			●					
	平成13年度										
	平成14年度			●							
	平成15年度				●						
	平成16年度						●				
	平成17年度					●					
	平成18年度	●								●	水国マニュアル改訂
	平成19年度		●							●	
	平成20年度			●						●	
	平成21年度							●	●	●	
	平成22年度				●				●	●	
	平成23年度	●							●	●	
前回FU委員会	平成24年度		●						●	●	
	平成25年度						●		●	●	
	平成26年度							●	●	●	定期報告書手引き(平成26年度版)
	平成27年度					●			●	●	
	平成28年度	●							●	●	

：今回報告

- 植生図作成調査等は、河川環境基図作成調査に統合。
- 植物調査(植物相調査)、鳥類調査、両生類・爬虫類・哺乳類調査、陸上昆虫類等調査は、10年に1回以上。

7-2 調査の実施範囲と周辺の環境（概況）

63

- ①調査実施範囲：堰湛水域内、流入河川、下流河川、堰湛水域周辺
- ②水域調査：堰湛水域内、流入河川、下流河川で実施
魚類、底生動物の生息状況を把握
- ③陸域調査：
堰湛水域内、流入河川、下流河川、堰湛水域周辺
植物※、鳥類※の生息・生育状況を把握

※植物調査、鳥類調査は、平成24年度～28年度に調査未実施のため、最新の調査地点（植物は平成20年度、鳥類は平成22年度）を示している。

場所	設定状況
堰湛水域内	熊山橋付近(24.0km)～坂根堰(17.0km)
流入河川	熊山橋付近(24.0km)～金剛川合流点(原)(28.2km) この区間の陸域及び水域
下流河川	鴨越堰(7.5km)～坂根堰(17.0km) この区間の陸域及び水域
堰湛水域周辺	河道内から堰湛水域内(水面)を除く部分 (17.0～24.0km)

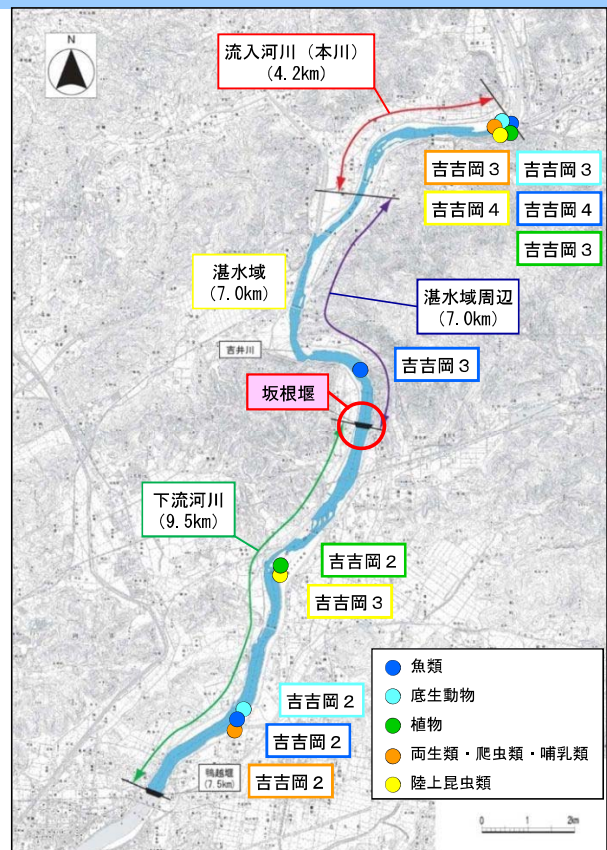
【航空写真(H25.2撮影)】



流入河川(26.0～28.0km付近)



下流河川(13.0～17.0km付近)



調査実施位置

7-3 坂根堰湛水域及びその周辺の環境（確認種）

64

【主な確認種一覧】

調査項目	主な確認種
魚類	ギンブナ、カネヒラ、オイカワ、カワムツ、ムギツク、タモロコ、カマツカ、コウライモロコ、アユ、ナミスジシマドジョウ、ナマズ、カワヨシノボリ 等
底生動物	カワニナ科の一種、イトミミズ目的一种、ユスリカ科の一種、カゲロウ目的一种、トビケラ目的一种 等
植物※	スギナ、カニクサ、ムクノキ、エノキ 等
鳥類※	アオサギ、イカルチドリ、マガモ、オナガガモ 等
両生類	ニホンアマガエル、トノサマガエル、ヌマガエル 等
爬虫類	クサガメ、ニホンイシガメ、ニホンカナヘビ、シマヘビ、アオダイショウ 等
哺乳類	コウベモグラ、カヤネズミ、タヌキ、キツネ、イノシシ、ヒナコウモリ科の一種 等
陸上昆虫類	キイロカワカゲロウ、ハグロトンボ、オオシマトビケラ、コムラサキ等

※ 平成24年度～28年度に調査未実施のため、最新の調査結果（植物は平成20年度、鳥類は平成22年度）を掲載している



7-3 坂根堰湛水域及びその周辺の環境（確認種）

65

【各調査項目の重要種、特定外来生物等一覧】

	重要種				特定外来生物 生態系被害防止外来種
	文化財保護法	種の保存法	環境省RL	岡山県RDB	
魚類	アユモドキ	スイゲンゼニタナゴ、アユモドキ	ゲンゴロウブナ、スイゲンゼニタナゴ、ツチフキ、アユモドキ等	カネヒラ、シロヒレタビラ、スイゲンゼニタナゴ、カワヒガイ、ツチフキ等	タイリクバラタナゴ、ハス、ニジマス、 ブルーギル 、 オオクチバス
底生動物	—	—	クロダカワニナ、タベサナエ、オバエボシガイ、トンガリササノハガイ等	クロダカワニナ、コオイムシ、オバエボシガイ、トンガリササノハガイ、コガムシ等	アメリカザリガニ、スクミリンゴガイ
植物※	—	—	タコノアシ、ミソコウジュ、カワヂシャ等	カワラサイコ、イヌゴマ等	エゾノギシギシ、オランダガラシ、 アレチウリ 、 オオフサモ 、 オオカワヂシャ 、 オオキンケイギク 等
鳥類※	—	オオタカ、ハヤブサ	チュウヒ、トモエガモ、チュウサギ等	ヒクイナ、ミサゴ、タマシギ等	—
両生類	—	—	トノサマガエル	トノサマガエル、シュレーゲルアオガエル	ウシガエル
爬虫類	—	—	ニホンイシガメ	ニホンスッポン、シロマダラ	ミシシippiaアカミガメ
哺乳類	—	—	—	カヤネズミ、モモジロコウモリ	ハツカネズミ、 ヌートリア
陸上昆虫類	—	—	タガメ、ギンボシツツビケラ等	コオイムシ、ゲンバイトンボ等	—

文化財保護法：「文化財保護法」(昭和25年法律第214号)により指定された「天然記念物」、「特別天然記念物」
種の保存法：「絶滅のおそれのある野生生物の種の保存に関する法律」(平成4年法律第75号)により指定された「国内希少野生動植物種」
環境省RL：第4次レッドリストの掲載種(平成29年3月31日公表)
岡山県RDB：「岡山県版レッドデータブック2009絶滅の恐れのある野生生物」(岡山県2009)の掲載種

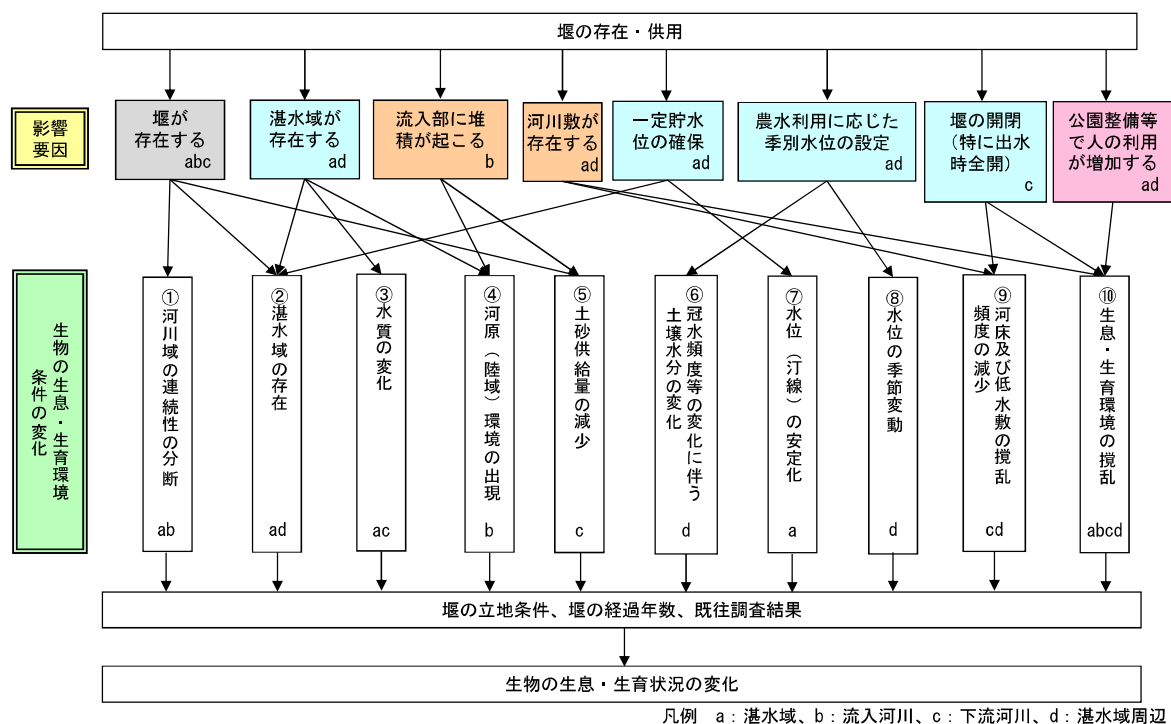
※平成24年度～28年度に調査未実施のため、最新の調査結果（植物は平成20年度、鳥類は平成22年度）を掲載している



7-4 影響要因及び生物の生息・生育状況の変化

66

●坂根堰の存在・供用による影響要因と生物の生息・生育環境の変化に基づき分析・評価する対象を抽出した。



＜坂根堰で想定される環境への影響要因と生物の生息・生育環境の変化＞

7-5 分析・評価結果： 魚類

67

●魚類は、止水性魚類と回遊性魚類に着目した。

□：概要版で報告

分析項目	検証場所	生息・生育環境条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
止水性魚類	湛水域	湛水域の存在 水位（汀線）の安定化 水質の変化	経過年数	・堰供用から37年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地条件	・管理上水位変動が少なく、止水性魚類の良好な生息環境が形成されている。 ・湛水域の水質変化が、止水性魚類の生息状況に影響する可能性がある。
			既往結果	・オオクチバスが湛水域で継続して確認されている。 ・外来種の捕食による在来種の個体数減少が懸念される。
回遊性魚類	湛水域 流入河川 下流河川	河川域の連続性の分断 湛水域の存在	経過年数	・堰供用から37年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地条件	・河川域の連続性の分断が、回遊性種の遡上、降下、状況に影響する可能性がある。 ・湛水域の存在が、回遊性種の繁殖状況に影響する可能性がある。
			既往結果	・吉井川ではアユやヨシノボリ類等の回遊性魚類が確認されている。魚道調査でも回遊性魚類の遡上が確認されている。 ・坂根堰湛水域ではオオヨシノボリが陸封している可能性が指摘されている。

7-5 分析・評価結果：回遊性魚類

68

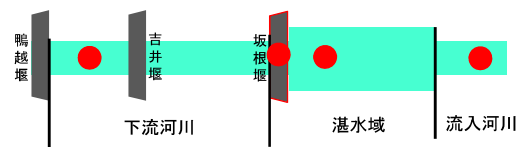
- 河川水辺の国勢調査において、回遊性魚類はニホンウナギ、ウグイ、アユ、ゴクラクハゼ、回遊性ヨシノボリ類が確認されており、このうち放流実態のないウグイやヨシノボリ類が流入河川でも確認されている。
- 以上のことから、坂根堰の魚道により、吉井川の縦断的連続性が確保されていると考えられる。

【回遊魚の確認状況】

No.	科名	種名	下流河川			坂根堰 魚道 通過	湛水域			流入河川		
			H 18 年度	H 23 年度	H 28 年度	H18 年度 ～ H28 年度	H 18 年度	H 23 年度	H 28 年度	H 18 年度	H 23 年度	H 28 年度
1	ウナギ	ニホンウナギ	●			●				●		
2	コイ	ウグイ				●				●		
3	アユ	アユ				●				●	●	●
4	ハゼ	シマヨシノボリ				●						
5		オオヨシノボリ				●				●	●	●
6		ゴクラクハゼ		●	●	●						
7		シマヒレヨシノボリ		●	●			●	●			●
8		旧トウヨシノボリ類	●	●			●	●				
9		ヌマチチブ				●						
		4科	9種	2	3	2	7	1	2	1	4	2
地点数			1	1	1	－	1	1	1	1	1	1
調査回数			2	2	2	－	2	2	2	2	2	2



写真出典：河川水辺の国勢調査報告書



【調査地区と横断構造物との関係】

7-5 分析・評価結果：底生動物

69

- 底生動物は、回遊性底生動物、下流河川の生活型、EPT種類数の変化に着目した。

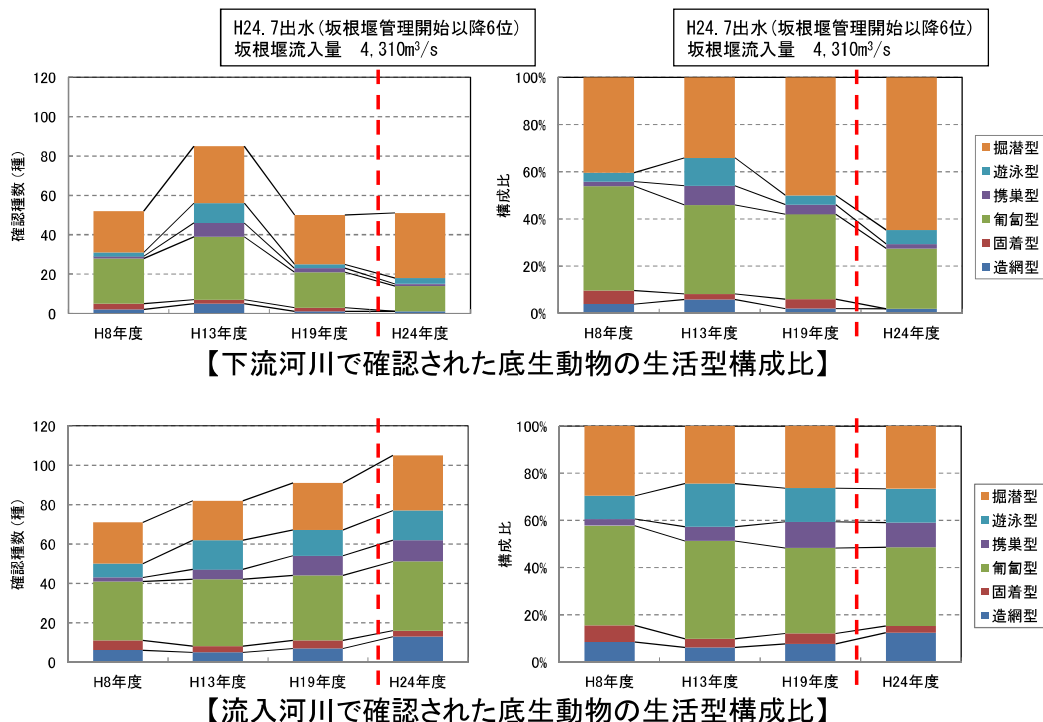
□：概要版で報告

分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
回遊性 底生動物	湛水域 流入河川 下流河川	河川域の連続性の分断 湛水域の存在	経過 年数	・堰供用から37年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・河川域の連続性の分断が、回遊性種の遡上、降下、状況に影響する可能性がある。 ・湛水域の存在が、回遊性種の繁殖状況に影響する可能性がある。
			既往 結果	・吉井川ではテナガエビやモクズガニ等の回遊性底生動物が確認されている。魚道調査でも回遊性種の遡上が確認されている。
生活型	下流河川	土砂供給量の減少 河床及び低水敷の攪乱 頻度の減少	経過 年数	・堰供用から37年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・下流河川への土砂供給量の減少と河床及び低水敷の攪乱頻度の減少が、河床（砂、石、礫内）に生息する底生動物の生息状況に影響する可能性がある。
			既往 結果	・下流河川では、造網型や匍匐型などの石礫河床を好む種、掘潜型などの砂泥河床を好む種が確認されている。
EPT※ 種類数	下流河川	水質の変化	経過 年数	・堰供用から37年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
立地 条件			・湛水域で悪化した水質が下流河川に放流されることにより、汚濁耐性の低い底生動物の生息状況に影響する可能性がある。	
※ カゲロウ目 カワゲラ目 トビケラの 総種類数			既往 結果	・下流河川では良好な水質の指標となるカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の底生動物が確認されている。

7-5 分析・評価結果：底生動物生活型

70

- 河川水辺の国勢調査の結果、堰下流河川では様々な生活型の底生動物が確認されていることから、底生動物が生息できる多様な環境が維持されていると考えられる。
- 生活型の構成比でみると、下流河川では平成19年度から平成24年度にかけて掘潜型が増加している。これは平成24年の大規模な出水により、下流河川の調査地区に一時的に細粒分が堆積したためであると考えられる。



7-5 分析・評価結果：植物（植生）

71

- 植物は湛水域上流端の堆砂状況と関連性のある河道内の植生や、下流河川の攪乱頻度の低下に伴う河道内の植生に着目した。

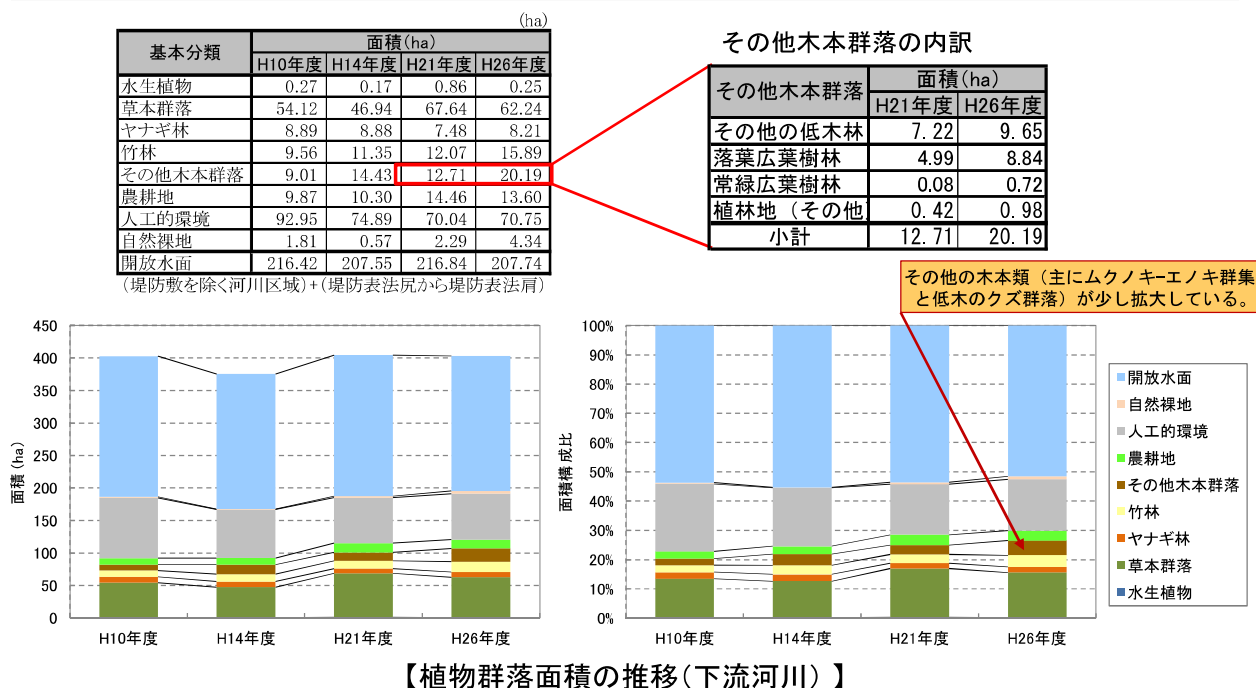
□：概要版で報告

分析項目	検証場所	生息・生育環境条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
河道内植生	流入河川	河原（陸域）環境の出現 水位の季節変動	経過 年数	・堰供用から37年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・流入部の土砂堆積による河原（陸域）環境の出現や水位の季節変動が、河道内植生に影響する可能性がある。
			既往 結果	・流入河川（湛水域の上流端付近も含む）にはヤナギ林等の高木、低木林の群落がみられる。
河道内植生	下流河川	土砂供給量の減少 河床及び低水敷の攪乱頻度の減少 生育環境の攪乱	経過 年数	・堰供用から37年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地 条件	・土砂供給量の減少と攪乱頻度の減少が、河道内植生の分布状況に影響する可能性がある。 ・公園利用等による生育環境の攪乱により、河道内植生に影響する可能性がある。
			既往 結果	・ツルヨシ群落のほかグラウンドや人工草地が見られる。

7-5 分析・評価結果：河道内植生

72

- 河川の国勢調査の結果、堰下流河川の河道内植生は、水生の草本類、陸生の草本類、陸生の木本類と多様な構成となっている。
- 平成21年度から平成26年度にかけて、植物群落の構成比は大きく変化していない。
- 木本類がやや面積拡大傾向にあるが、これは主にムクノキ・エノキ群集と低木のクズ群落の拡大による。
- 以上のことから下流河川には適度な攪乱や土砂の供給があり、樹林化が進行していないものと考えられる。



7-5 分析・評価結果：鳥類

73

- 鳥類は、攪乱頻度の影響を受ける可能性のある魚食性鳥類に着目した。

□：概要版で報告

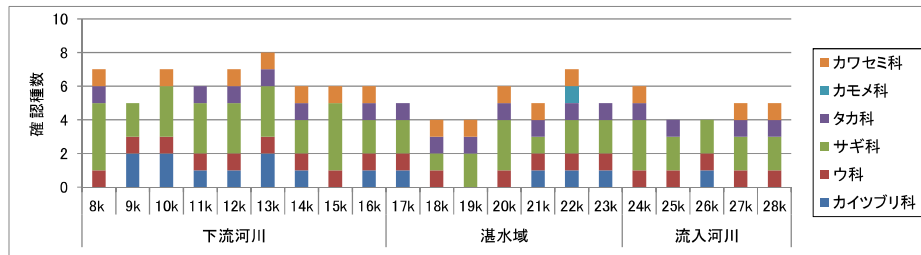
分析項目	検証場所	生息・生育環境条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
魚食性種	流入河川 湛水域 下流河川	河床及び低水敷の攪乱頻度の減少 生息・生育環境の攪乱	経過年数	・堰供用から37年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
			立地条件	・河床及び低水敷の攪乱頻度の減少が、水中で魚類を採餌する鳥類の採餌環境に影響する可能性がある。 ・水辺利用等による生息環境の攪乱により、魚食性種の餌となる魚類の生息状況に影響する可能性がある。
			既往結果	・吉井川ではサギ類やカワセミなどの、魚食性の鳥類が確認されている。 ・有用水産魚に被害を与える可能性のあるアオサギ、カワウも生息している。

7-5 分析・評価結果：魚食性鳥類

74

- 平成22年度の河川水辺の国勢調査の結果をみると、下流河川、湛水域、流入河川ともに、水辺または浅場で立って採餌するサギ類、水中に飛び込んで小魚を捕食するカワセミ類が確認されている。
- 以上のことから、魚食性鳥類の採餌環境は維持されていると考えられる。

【河川水辺の国勢調査(H22)における魚食性鳥類の確認状況】



No.	科名	種名	流入河川				湛水域及び湛水域周辺				下流河川			
			H5	H9	H15	H22	H5	H9	H15	H22	H5	H9	H15	H22
1	カイツブリ	カイツブリ	●	●		●	調査無し				●	●	●	●
2		ハジロカイツブリ									●	●	●	●
3		カンムリカイツブリ									●	●	●	●
4	ウ	カワウ	●	●	●	●					●	●	●	●
5	サギ	ゴイサギ		●							●	●	●	●
6		ササゴイ									●	●	●	●
7		アマサギ			●						●	●	●	●
8		ダイサギ	●	●	●	●					●	●	●	●
9		チュウサギ									●	●	●	●
10		コサギ	●	●	●						●	●	●	●
11		アオサギ	●	●	●	●					●	●	●	●
12	タカ	ミサゴ	●	●	●	●					●	●	●	●
13	カモメ	ユリカモメ	●								●	●	●	●
14		セグロカモメ									●	●	●	●
15		カモメ									●	●	●	●
16	カワセミ	ヤマセミ		●							●	●	●	●
17		カワセミ	●	●	●	●					●	●	●	●

平成5年度、9年度、15年度はラインセンサス法と定点記録法の併用(湛水域の調査は無い)
平成22年度は1kmごとのスポットセンサス法

※ 鳥類調査は、平成24年度～28年度に調査未実施であるが、手引き改訂(H26)を踏まえ、参考として最新の調査結果(平成22年度)を用いて分析・評価を実施した。

7-5 分析・評価結果：両生類・爬虫類・哺乳類

75

- 両生類・爬虫類・哺乳類は、河原環境を利用する種に着目した。

□：概要版で報告

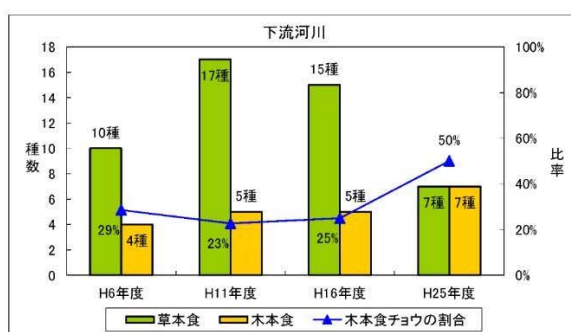
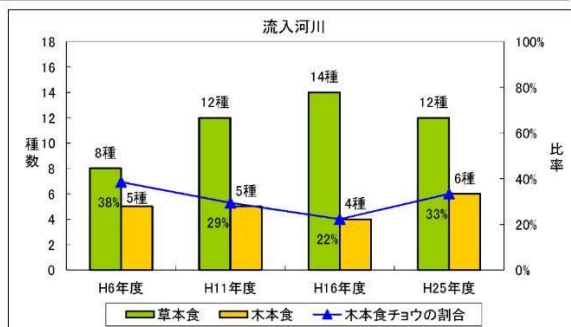
分析項目	検証場所	生息・生育環境 条件の変化	着眼点	分析項目の選定理由
河原環境 利用種	流入河川	河原(陸域)環境の出現	経過 年数	・堰供用から37年経過しており、湛水域およびその周辺の環境は概ね安定している。
	下流河川	土砂供給量の減少	立地 条件	・流入河川では土砂堆積による河原(陸域)環境の出現や水位の季節変動が、下流河川では土砂供給量の減少と攪乱頻度の減少が、河原(草原や砂州)環境を変化させ、ここを利用する両生類・爬虫類・哺乳類の生息状況に影響する可能性がある。
		河床及び低水敷の攪乱頻度の減少	既往 結果	・吉井川では河原の草地を利用するカヤネズミや砂州で繁殖するカメ類が確認されている。

7-5 分析・評価結果： 陸上昆虫類(森林性種)

78

- 河川水辺の国勢調査の結果から流入河川と下流河川のチョウ類の確認状況を見ると、流入河川も下流河川も、特に森林性(木本食)の確認種数が増えていない。
- 草本食のチョウ類はバラツキがあるものの経年的に確認されている。
- 以上のことから、特に樹林化は進行しておらず、木本食と草本食、両方のチョウ類が繁殖できる環境が維持されているものと考えられる。

No.	科名	種名	流入河川				下流河川				備考	食性
			H6年度	H11年度	H16年度	H25年度	H6年度	H11年度	H16年度	H25年度		
1	セセリチョウ	イチモンジセセリ	○	○	○	○	○	○	○	○		草本
2		チャバネセセリ			○			○	○			草本
3		オオチャバネセセリ			○				○	○		木本
4		キマダラセセリ			○			○	○			草本
5	シジミチョウ	ルリシジミ				○						木本
6		ウラギンシジミ				○		○	○			木本
7		ツバメシジミ	○	○	○	○	○	○	○	○		草本
8		ウラナシシジミ						○	○			草本
9		ベニシジミ	○	○	○	○	○	○	○	○		草本
10		ヤマトシジミ本土亜種		○	○	○		○	○	○		草本
11	タテハチョウ	コムラサキ	○	○	○	○	○	○	○	○		木本
12		ツマグロヒョウモン						○	○			草本
13		カバマダラ						○				草本
14		ゴマダラチョウ本土亜種								○		木本
15		ルリタテハ本土亜種							○			木本
16		テングチョウ日本本土亜種	○		○					○		木本
17		ジャノメチョウ	○	○	○	○		○				草本
18		ヒメジャノメ		○	○		○	○	○	○		草本
19		コミスジ		○			○					木本
20		ヒオドシチョウ	○				○					木本
21		キタテハ	○	○	○	○	○	○	○			草本
22		ヒメアカタテハ		○	○	○		○	○			草本
23		アカタテハ						○				草本
24		ヒメウラナミジャノメ	○	○	○	○	○		○			草本
25	アゲハチョウ	ジャコウアゲハ本土亜種				○						草本
26		アオスジアゲハ	○	○	○			○		○		木本
27		キアゲハ	○				○					草本
28		アゲハ		○	○			○	○	○		草本
29	シロチョウ	モンキチョウ		○	○	○		○	○			草本
30		キチョウ	○	○	○	○		○	○	○		木本
31		スジグロシロチョウ		○	○		○					草本
32		モンシロチョウ	○	○	○	○	○	○	○	○	幅化	草本
5科 32種			13	17	18	18	14	22	20	14		



7-5 分析・評価結果： 重要種

79

- 重要種は、堰の運用管理と生活史の関連から繁殖環境が維持されているアユモドキを対象として選定した。

< 堰の管理・運営と関わりの深い重要種 >

種名	確認状況等	重要種選定基準	堰運用・管理との関連性
アユモドキ	産卵場整備を行っており、その追跡調査等で確認されている。	天然記念物 国内希少野生動植物種 環境省RL：絶滅危惧IA類 岡山県RDB：絶滅危惧I類	繁殖期である6月のはかんがい期と重なるため、湛水域の水位が上昇し、産卵場に産卵に適した環境（陸生植物が一時的に水没するような環境）が出現する。

重要種保護の観点から 非公開とします

7-5 分析・評価結果： 外来種

- 確認された外来種のうち、ブルーギル、オオクチバスについては、堰湛水域の存在により生息・繁殖環境が形成されることで、在来魚の生息状況に影響を及ぼす可能性が考えられるため、選定した。
- 吉井川水系で防除対策を実施しているオオキンケイギクも、特定外来生物であり在来植生に影響を及ぼす可能性が考えられるため選定した。

< 堰の管理・運営と関わりの深い外来種 >

種名	確認状況等	外来種選定基準	堰運用・管理との関連性
ブルーギル	H13, 18, 23, 28の水辺の国勢調査において、湛水域流入河川、及び下流河川で確認	外来生物法：特定 外来種リスト：緊急	湛水域の存在により、生息・繁殖環境が形成されることで、在来魚の生息状況に変化を及ぼす可能性が考えられる。
オオクチバス			
オオキンケイギク	H26の水辺の国勢調査において、湛水域流入河川、及び下流河川で確認 吉井川ではH5から継続的に確認 岡山河川事務所では、硫酸アンモニウム散布（土壌の酸性化）等の防除対策を実施	外来生物法：特定 外来種リスト：緊急	河川敷が生育・繁殖環境となっており、在来植生に影響を及ぼす可能性が考えられる。

【外来種選定基準】

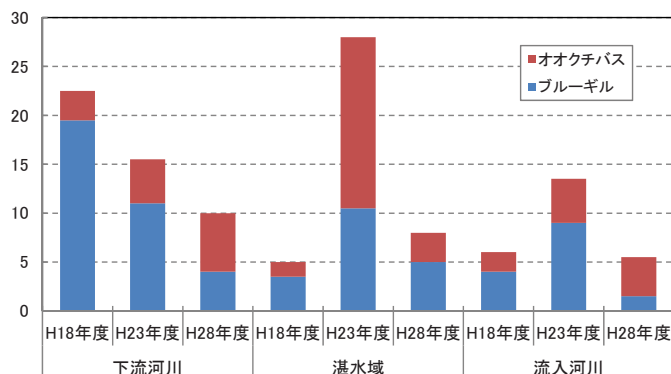
- ・外来生物法：「特定外来生物による生態系に係わる被害の防止に関する法律」に記載の種
特定外来生物：特定
- ・外来種リスト：「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（生態系被害防止外来種リスト）」に記載の種
侵入予防外来種：侵入予防、その他の定着予防外来種：定着予防、緊急対策外来種：緊急、重点対策外来種：重点、その他の総合対策外来種：総合対策

7-5 分析・評価結果：外来種(魚類)

82

- 河川水辺の国勢調査の結果、オオクチバスもブルーギルともに、下流河川、湛水域、流入河川で確認されているが、経年的にはやや減少傾向である。
- 河川水辺の国勢調査で、捕獲したオオクチバスの消化管内容物を調査したところ、カワヒガイ等の在来淡水魚が確認された。
- アユモドキ調査では、整備したアユモドキ産卵場に外来魚防止ネットを設置して、魚食性の大型魚の侵入を防いでいる。ただし、平成28年度調査でも産卵場内でオオクチバスとブルーギルが確認されており、これは出水による水位上昇時に侵入したものと考えられる。

(個体数/地点数/調査回数)



【河川水辺の国勢調査におけるオオクチバスとブルーギルの確認状況】

重要種保護の観点から
非公開とします



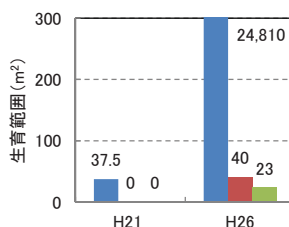
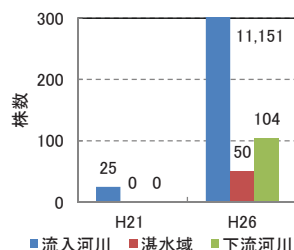
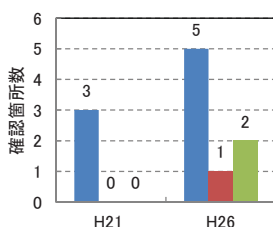
湛水域で捕獲されたオオクチバスの
消化管内容物(カワヒガイ)

7-5 分析・評価結果：オオキンケイギク

83

- 河川水辺の国勢調査(植物、植生、環境基図作成)では、流入河川と下流河川では平成5年度調査より、湛水域では平成14年度より、オオキンケイギクの確認記録があるが定量的な整理はしていない。
- オオキンケイギクの生育状況を定量的に把握した、平成21年度と平成26年度の環境基図調査結果を見ると、オオキンケイギクは平成21年度は流入河川のみで確認されたが、平成26年度には流入河川、湛水域、下流河川のいずれでも確認されるようになった。

集計範囲		確認箇所数		株数		生育範囲	
吉井川本川		H21	H26	H21	H26	H21	H26
流入河川	24k~28.2k	3	5	25株	11151株以上	37.5m ²	24810m ²
湛水域	17.3k~24k	0	1	-	50株	-	40m ²
下流河川	7.4k~17.3k	0	2	-	104株	-	23m ²

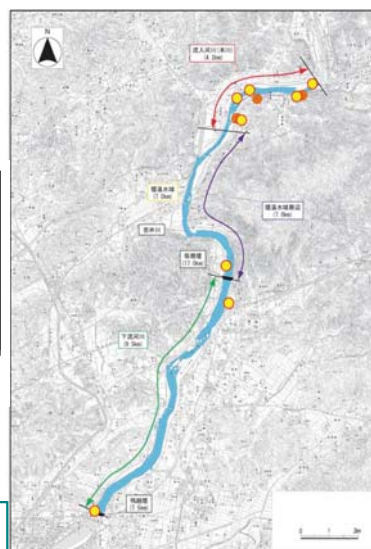


写真は平成29年7月に現地で撮影

確認箇所数: 確認形態(面積、株数等)にかかわらず全箇所
株数: 確認形態が株数で表されている場合の合計
生育範囲: 確認形態が面積で表されている場合の合計



H28より利水農家から無償で提供を受けている3頭のヤギが、坂根堰付近の河川敷にあるオオキンケイギクを食べており、除草に役立っている。



● H21 確認位置
● H26 確認位置

【オオキンケイギク分布箇所の経年変化 H21→H26】

- 坂根堰においては、環境保全対策として魚道の改良やモニタリングを実施している。また、岡山河川事務所としてアユモドキの産卵場整備を実施している。よってこれらの実施状況や対策の効果を整理するとともに、管理上の課題の有無についても分析評価した。

環境保全対策	実施年度	実施内容
魚道調査	平成3～4年度 平成21年度 平成23～28年度	・魚道遡上調査 ・流下仔魚調査 ・改良実験(平成24～28年度)
アユモドキ 産卵場整備	平成18年度～現在継続中	・試験産卵場整備 ・堤外水路整備 ・繁殖環境維持を考慮した坂根堰湛水域の水位管理 ・モニタリング調査 ・産卵場維持管理マニュアルを作成し、地元の自然保護団体等と協同で草刈等の維持管理を実施

7-6 保全対策：魚道（1/3）

- 魚道機能を改善させるための改良実験と、実験の効果検証を継続的に実施している。

調査及び実験の実施状況

年度	調査内容	整備(改良)実験内容	項目	魚道諸元
平成 3,4年度	目視調査、採捕調査 水中VTR調査(H3)		魚道形式	階段式魚道
平成 21年度	目視調査、採捕調査 物理環境計測※ ※流向、流速、水深		魚道位置	左岸側1箇所 右岸側1箇所
平成 23年度	目視調査、採捕調査 水中VTR調査 物理環境計測※ 耳石分析調査 アユ流下仔魚調査		魚道幅員	3.0m×2箇所(両岸計6m)
平成 24年度	目視計数調査(VTR調査) 採捕調査 物理環境計測※ 水温測定 アユ流下仔魚調査		魚道勾配	左岸1/9.0～1/10.0 右岸1/9.9
平成 25,26年度	目視計数調査(VTR調査) 採捕調査 物理環境計測※ 水温測定	剥離流抑止(可動隔壁) 循環流対策 袋詰め(玉石(プール) 遮蔽板(潜孔の下流) 防鳥糸(魚道の上)	流量調節	起伏式ゲート(両側とも)
平成 27年度	目視計数調査(VTR調査) 採捕調査 物理環境計測※ 水温測定	集魚用パネル(魚道入口) 循環流対策 袋詰め(玉石(プール) 底生魚遡上対策 土嚢袋の積上げ(固定隔壁) 寒冷紗のスロープ(可動隔壁)	プール長さ	左岸3m 右岸3～4m
平成 28年度	目視計数調査(VTR調査) 採捕調査 物理環境計測※ 水温測定	剥離流抑止板(可動隔壁) 循環流対策(遡上促進) 袋詰め(玉石(プール) 底生魚遡上対策 土嚢袋の積上げ(固定隔壁) 寒冷紗のスロープ(可動隔壁) スロープ(固定隔壁)	プール内	水制柱なし(両側とも)
			魚道底面	コンクリート張(両側とも)
			側壁高さ	左岸70～127cm 右岸70～224cm
			潜孔	あり(両側とも)
			通水流速	左岸36～146cm/s 右岸70～163cm/s(いずれも越流流速の実測値)
			隔壁間落差	0.3m(両側とも)
			出水口	堰より約42m(左岸)～50m(右岸)下流



右岸魚道



左岸魚道

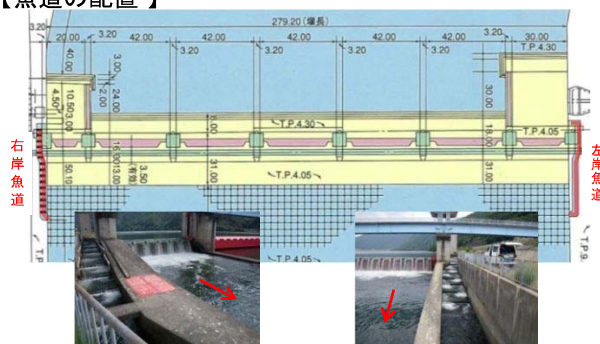
7-6 保全対策：魚道（2/3）

86

●現在の魚道の主な課題は以下のとおりである。

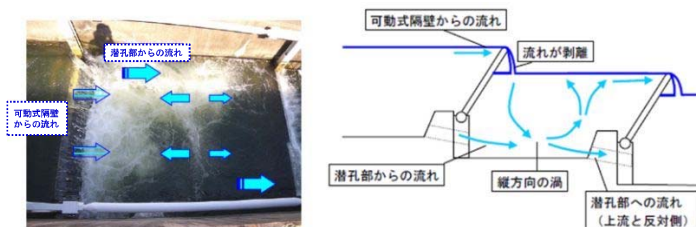
- ・下流側に突出しており、また呼び水水路も無いため、遡上してきた魚類が堰直下へ迷入しやすい。
- ・魚道の構造上、魚道内流速が速く、越流水深が確保できていないうえに、剥離流や循環流が発生している。

【魚道の配置】

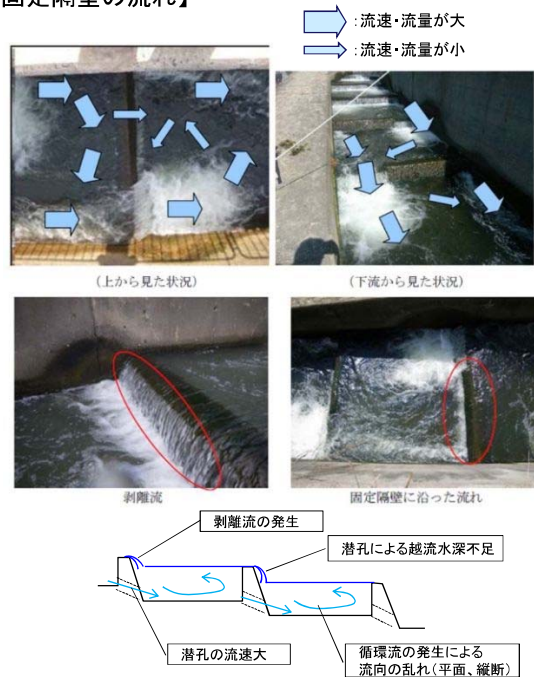


左右岸とも下流側に突出・呼び水水路も無い ⇒ 遡上魚が堰直下へ迷入

【可動隔壁の流れ】



【固定隔壁の流れ】



7-6 保全対策：魚道（3/3）

87

●改良実験によっては、底生魚の遡上状況が向上するなど、改良効果が確認できている。

魚道の課題	改良実験の概要と実施箇所	得られた知見
魚道内の流れが安定しない（剥離流）	剥離流抑止（解消）板（可動隔壁）	・剥離流が解消
魚道内の流れが安定しない（循環流）	袋詰め玉石（プール）	・循環流が解消
	遮蔽板（潜孔の下流）	・循環流が解消
鳥による被害	防鳥糸（魚道の上）	・空中から飛来する水鳥に対し、一定の防鳥効果を確認
底生魚が十分に遡上出来ない（固定隔壁の落差、越流流速が過大）	土嚢袋の積上げ（固定隔壁）	・遡上が少ない晩秋でしか調査しておらず効果確認に十分なデータは得られていない
底生魚が十分に遡上出来ない（可動隔壁下に迷入、越流流速が過大）	寒冷紗のスロープ（可動隔壁）	・寒冷紗単独では、明瞭な遡上促進効果や可動隔壁下への迷入防止効果は確認できていない ・剥離流抑止板と組み合わせることにより、遡上促進効果を示唆するような傾向を確認
	コンクリート製のスロープ（固定隔壁）	・一部の底生魚で遡上促進効果を確認
魚道入口へ誘導が十分でない	集魚用パネル（魚道入口）	・集魚効果を確認 ・パネル設置前にも遡上魚の8割程度が魚道に進入していることから、呼び水効果は大きくない



剥離流解消板



袋詰め玉石
⇒循環流解消



防鳥糸



剥離流抑止板＋寒冷紗
⇒底生魚遡上促進



パネルの設置
⇒魚道入口へ誘導

7-6 保全対策：魚道調査結果の概要

88

- 魚道の改良実験中であるが、現時点でもアユ、ゴクラクハゼ、モズクガニ等の回遊性の魚類、甲殻類だけでなく、オイカワ、カワヒガイ、ムギツク、カワヨシノボリ等の淡水魚も魚道を遡上している。

【吉井川国管理区間の魚類縦断分布】



ゴクラクハゼ

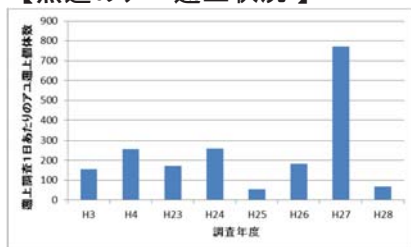


オオヨシノボリ



アユ

【魚道のアユ遡上状況】



※ 河川水辺の国勢調査の魚類調査(H3,H6,H8,H13,H18,H23,H28)及び坂根堰魚道遡上調査業務(H3,H4,H24~H28)の全ての調査結果をまとめた。

重要種保護の観点から
非公開とします

7-6 保全対策：アユモドキ産卵場整備(1/2)

89

- アユモドキ産卵場では、かんがい期には坂根堰管理水位であるTP+9.2mまで水位が上昇し、アユモドキの遡上及び産卵場となる水域(わんど)が出現する。
- 草刈り等の維持管理は地元と協働で実施している。

重要種保護の観点から
非公開とします

アユモドキ *Leptobotia curta*



国指定天然記念物(文化財保護法)
国内希少野生動植物種(種の保存法)など

重要種保護の観点から
非公開とします

重要種保護の観点から
非公開とします

重要種保護の観点から
非公開とします

【まとめ】

- ①坂根堰周辺は、水域、陸域ともに環境が安定しており、流入河川、湛水域、下流河川に適応した動植物が生息・生育している。
- ②魚道効果把握のためモニタリング調査を実施した結果、坂根堰の魚道は、整備後の年数が経過しており、機能低下(剥離流や循環流の発生、越流水深不足)が懸念された。この対応として効果向上のための方策を試験し、遡上効果向上の可能性がある方策を抽出できた。
- ③堰湛水域周辺では、アユモドキの生息が継続して確認されており、堰の操作も含めた環境保全対策の実施や地域との協働による保護活動を実施している。

【今後の方針】

- ①今後も多様な自然環境の保全に留意しながら、河川水辺の国勢調査等を活用し、生物の生息状況等をモニタリングしていく。
- ②魚道については改善方策の抽出が進んだため、今後は簡易改良等の具体的な改善策を実施していく。加えて管理に資する魚道調査方法についても検討していく。
- ③アユモドキについては堰の操作も含めた環境保全対策の実施を継続し、地域と役割分担しながら保護活動を推進していく。

8. 堰と地域との関わり

- 8-1 評価方針
- 8-2 堰周辺の自治体の位置関係
- 8-3 人口・世帯数の推移
- 8-4 産業別就業人口の推移
- 8-5 土地利用状況の変遷
- 8-6 湛水域の水辺環境整備
- 8-7 堰と地域との関わり
- 8-8 堰と地域形成の歴史
- 8-9 堰のストック効果
- 8-10 堰と地域との関わりに関する調査
- 8-11 ままとめと今後の方針

評価の観点	評価方針	評価項目
地域との関わり	① 地域情勢の変遷	○水源地域の概況整理 (人口・産業データ、交通条件、観光施設等)
	② 堰事業の変遷	○堰事業と地域社会の変遷 (地域や堰事業の変遷、堰のストック効果等)
	③ 堰の地域に対する役割	○堰と地域の関わりに関する評価 (堰の見学・訪問、イベントの開催、学校や利水者、地域団体との関わりに関する調査等)
	④ 今後の堰の位置づけ	
堰周辺整備事業と堰及び 周辺の利用状況	① 堰周辺施設の概要	○堰周辺の状況 (堰周辺施設の利用状況、情報発信、イベント参加状況等)
	② 堰周辺施設の利用状況	○河川水辺の国勢調査(河川空間利用実態調査)結果 (カウント調査結果、アンケート調査結果等)
	③ 来訪者の満足度	

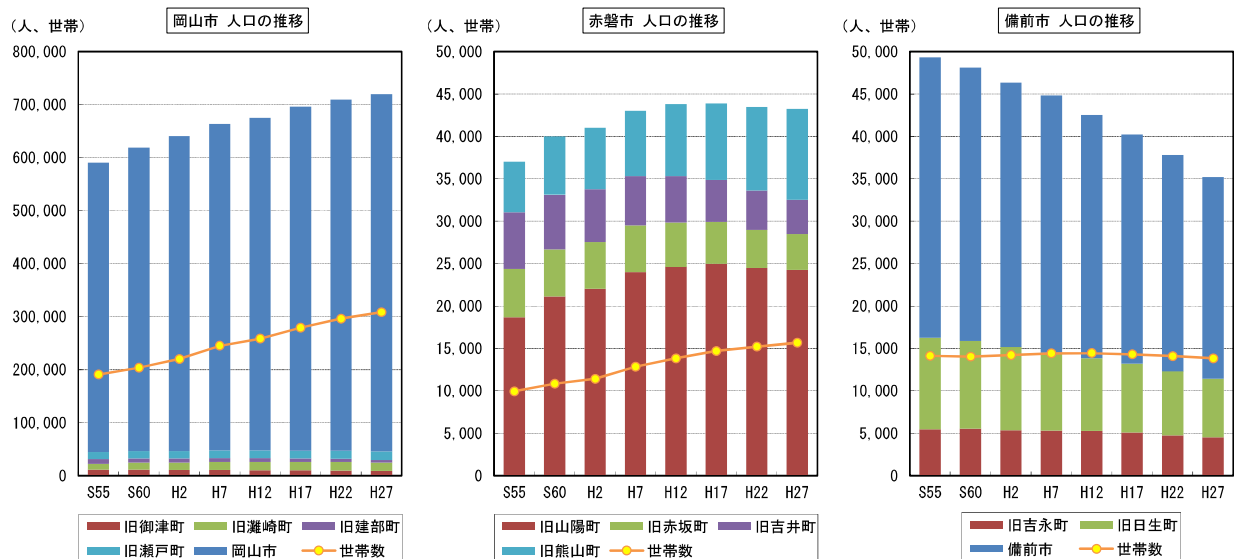
95

[illegible]

8-3 人口・世帯数の推移

96

●坂根堰湛水域周辺市町の人口動態では、旧瀬戸町及び旧熊山町が増加傾向、旧備前市が減少傾向にある。



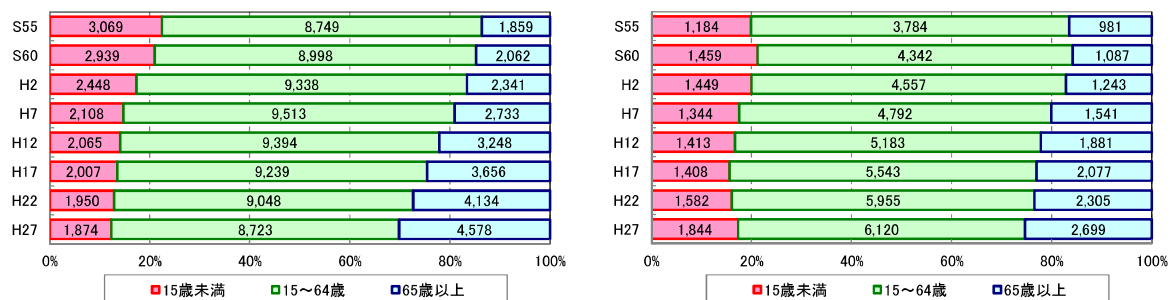
【坂根堰湛水域周辺市町の人口と世帯数の推移】

出典：国勢調査結果

8-3 人口・世帯数の推移

97

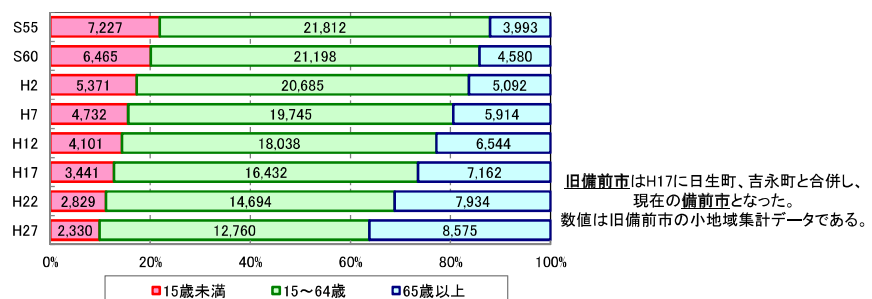
●年齢階級(3区分)別人口の構成比率の推移をみると、旧瀬戸町(岡山市)、旧熊山町(赤磐市)及び旧備前市(備前市)とも高齢者人口の増加が続いている。一方で、年少人口(0～14歳)は減少している。また、生産年齢人口の比率も平成2年以降減少し、少子高齢化が進行している。



旧瀬戸町はH19に建部町とともに岡山市と合併した。
数値は旧瀬戸町の小地域集計データである。

旧熊山町はH17に山陽町、赤坂町、吉井町と合併して赤磐市となった。
数値は旧熊山町の小地域集計データである。

【旧瀬戸町の年齢階級(3区分)別人口の構成の推移】 【旧熊山町の年齢階級(3区分)別人口の構成の推移】



旧備前市はH17に日生町、吉永町と合併し、
現在の備前市となった。
数値は旧備前市の小地域集計データである。

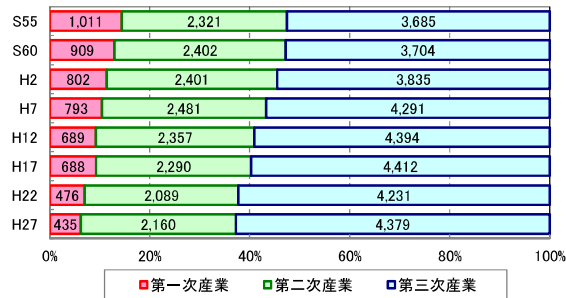
【旧備前市の年齢階級(3区分)別人口の構成の推移】

出典：国勢調査結果

8-4 産業別就業人口の推移

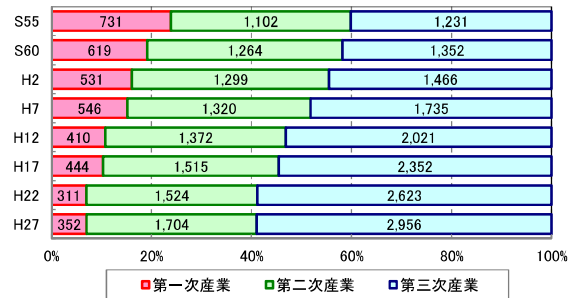
98

●産業別就業人口の構成比率の推移をみると、旧瀬戸町(岡山市)、旧熊山町(赤磐市)及び旧備前市(備前市)とも、第一次、第二次産業人口が減少し、第三次産業人口は概ね横ばいである。特に第一次産業人口においては、坂根堰が完成した昭和55年に比べ、半分以上となっている。



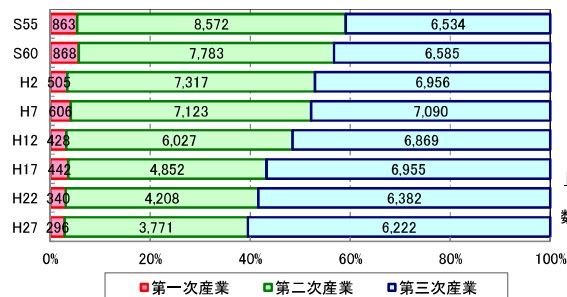
旧瀬戸町はH19に建部町とともに岡山市と合併した。
数値は旧瀬戸町の小地域集計データである。

【旧瀬戸町の産業別就業人口の構成の推移】



旧熊山町はH17に山陽町、赤坂町、吉井町と合併して赤磐市となった。
数値は旧熊山町の小地域集計データである。

【旧熊山町の産業別就業人口の構成の推移】



旧備前市はH17に日生町、吉永町と合併し、現在の備前市となった。
数値は旧備前市の小地域集計データである。

【旧備前市の産業別就業人口の構成の推移】

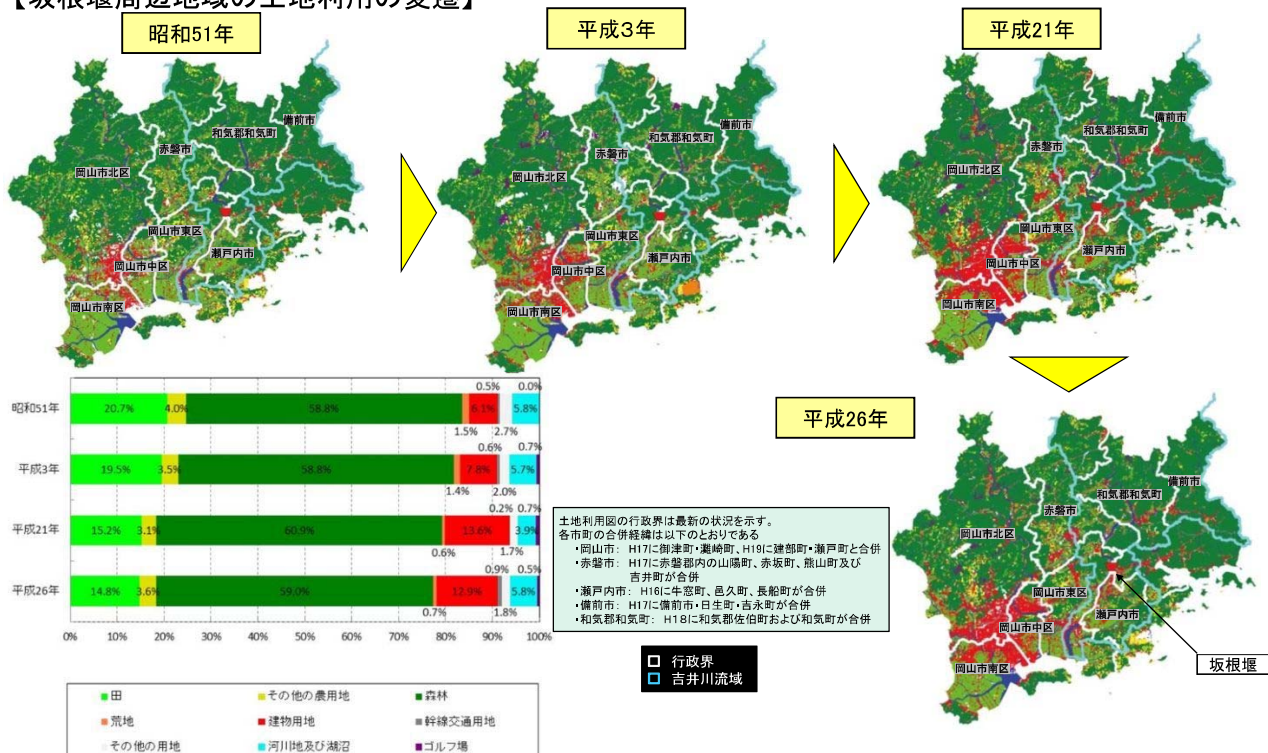
出典：国勢調査結果

8-5 土地利用状況の変遷

99

●坂根堰周辺地域における土地利用の変遷をみると、昭和51年から平成26年にかけては田・その他農用地が減少し、建物用地が増加している。特に坂根堰周辺については、下流左岸部での宅地化が進行している。

【坂根堰周辺地域の土地利用の変遷】



8-6 湛水域の水辺環境整備

100

- 坂根堰の湛水域に整備された弓削河川公園の川の通信簿は四つ星評価(5段階)と高評価であり、自然の豊かさ、景観、アクセスしやすさ等が評価されている。

～川の親しみやすさの成績表～

子供から大人まで楽しめるレクリエーション広場

■平成26年現在の成績表

総合的な成績：☆☆☆☆(四つ星)
相当良い。満足感を味わえる。

No.	点検項目	現在の状況			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	○			21%			○	
2	水はきれいですか		○		29%			○	
3	流れている水の量は十分ですか	○			0%			○	
4	ゴミがなくてきれいですか		○		35%			○	
5	危険な場所がなくて安全ですか		○		9%			○	
6	景色はいいですか	○			3%			○	
7	歴史・文化を感じますか		○		9%			○	
8	堤防や河川敷には、近づきやすいですか	○			3%			○	
9	水辺へ入りやすいですか	○			15%			○	
10	広場は利用しやすいですか	○			9%			○	
11	休憩施設や木陰は十分ですか		○		38%		○		
12	散歩はしやすいですか	○			6%			○	
13	トイレは使いやすいですか		○		53%			○	
14	案内看板はわかりやすいですか		○		35%			○	
15	駐車場は使いやすいですか		○		9%			○	

良い点(現在の状況「良い」+重要度「非常に重要or重要」)
悪い点(現在の状況「悪い」+整備必要「50%以上」+重要度「非常に重要or重要」)

平成26年の評価では、上記の良い点と悪い点に該当する項目なし

【吉井川弓削河川公園 川の通信簿(平成26年)抜粋】

吉井川親水マップ



吉井川流域親水マップ
(平成26年7月～8月調査実施)

総合評価	河川利用
★★★★	すばらしい
★★★★	相当良い
★★★★	部 通
★★★	悪 い
★	相当悪い

【吉井川親水マップ】

8-6 湛水域の水辺環境整備

101

- 坂根堰の湛水域では水辺利用者が安全に水辺空間を利用できるように、高水敷整正、護岸の整備を行っている。

■瀬戸箇所(下流):H15.3完成

整備内容:

護岸、高水敷整正(国交省)
東屋、屋外トイレ(自治体)

利用状況:

坂根堰湛水区域に面しており、水面を利用したスポーツやレクリエーション等に利用されている。平成17年には、岡山国体のカヌー競技が実施された。



■熊山箇所

水辺の楽校として整備(国交省);H18.3完成

整備内容:

階段、坂路、河川管理利用通路、高水敷整正

利用状況:

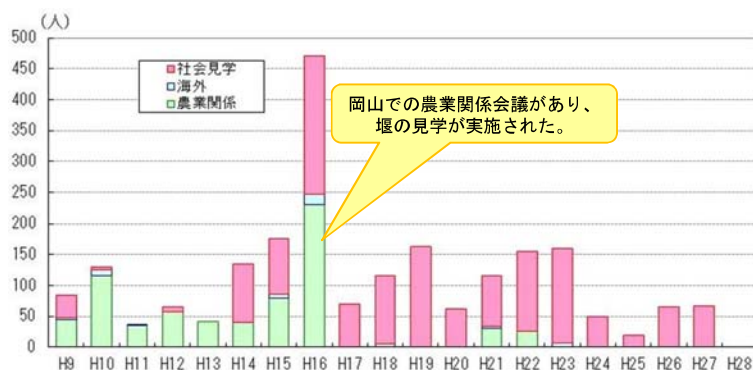
従来より環境学習や地域行事で数多く利用されており、整備によって安全に水辺の利用ができるようになった。



8-7 堰と地域との関わり（見学・訪問者）

102

- 坂根堰では、地元小学校などの見学を受け入れており、堰の役割の紹介などの広報活動を実施している。
- しかし、平成28年度からは社会見学等の受入れ実績はない。



【坂根堰見学者数の推移(人)】

【坂根堰見学者の過去5ヶ年の内訳】

小学校	・瀬戸内市立牛窓北小学校(4年生)	H24・7名(2回)	H27・19名
	・瀬戸内市立牛窓東小学校(4年生)	H24・21名(2回)	H27・13名
	・瀬戸内市立国府小学校(5年生)	H26・61名	
	・備前市立西鶴山小学校(5年生)	H26・10名	
	・美作市立美作第一小学校(4年生)	H27・43名	
その他	・福岡市役所道路下水道局	H25・1名	
	・明日の吉井川を語る会 (岡山河川事務所主催)	H25・18名	

小学生の見学(H24)



小学生の見学(H27)



8-7 堰と地域との関わり（河川利用実態調査1/3）

103

- 吉井川の利用者数は平成21年度から平成26年度にかけて減少したが、これは調査時の天候等によるものである。
- 吉井川流域での利用は散策が多いが、平成26年度はスポーツの割合が増えている。
- 坂根堰の湛水域は、カヌー等で利用されている。

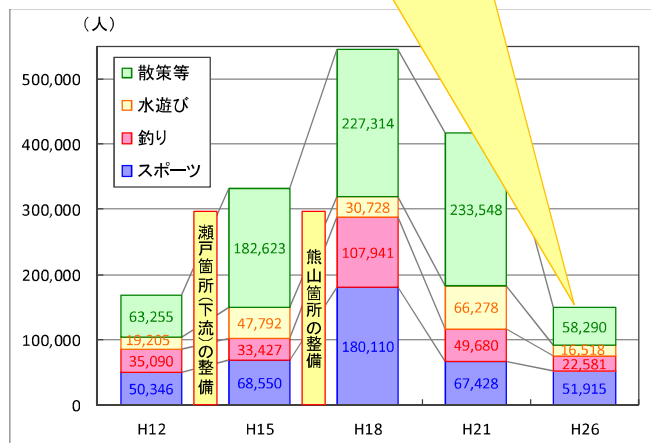
H21調査と比較して

- ・春の休日二日間が雨であったこと
- ・秋の調査日前日にまとまった降雨があったこと

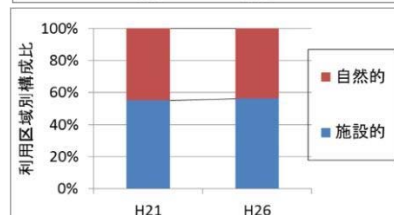
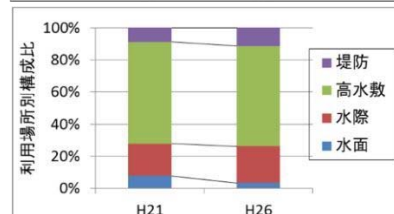
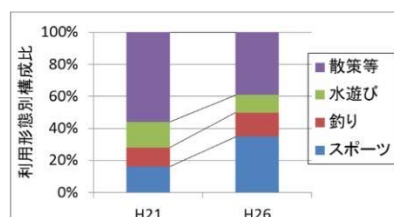
により利用者が減少したと考えられる



坂根堰湛水域の利用(カヌー)



【吉井川(国管理区間)利用者数の推移(推計値)】

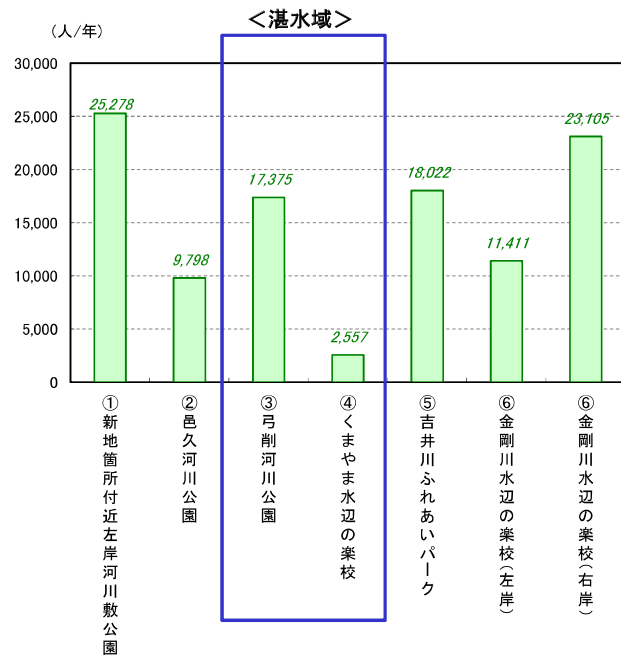


【吉井川(国管理区間)利用内容別の構成比】

8-7 堰と地域との関わり (河川利用実態調査2/3)

104

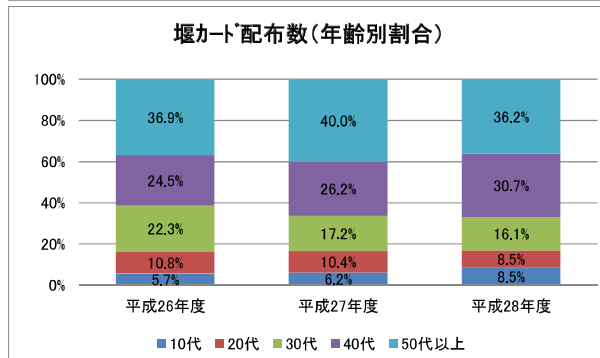
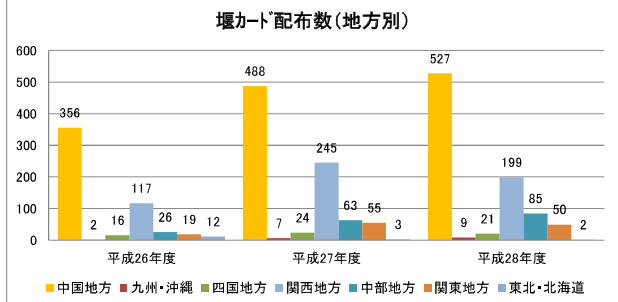
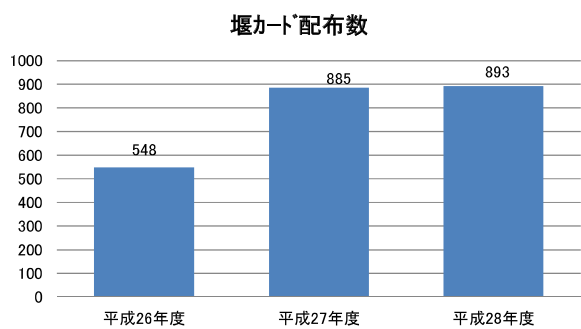
- 坂根堰湛水域の出現によりカヌー等の水面利用の場ができたほか河川公園施設が整備されたことにより、坂根堰の湛水域には、吉井川流域において一定の利用者が集まっている。



8-7 堰と地域との関わり (河川利用実態調査3/3)

105

- 平成26年度から配布開始している堰カードの配布数は、増加傾向にある。
- 地域別に見ると、中国地方からの訪問が60%程度であるが、中国地方以外の地域からも堰カードを受取りに堰を訪問している。
- 年齢構成を見ると、50代以上が多く、次いで40代、30代となっている。



●坂根堰管理所ホームページでは、堰の概要や役割や近況などについて情報発信するとともに、随時「坂根堰だより」を刊行して、坂根堰管理の取り組み状況の紹介を行っている。

坂根堰だより

発行: 平成27年7月2日
岡山県河川事務所
管理第2課(坂根分室)

今年も坂根地区の皆さんによる河川清掃が行われました。
～平成27年7月6日(日)～

6月29日に牛窓北小学校4年生(乳児と児童を合わせ9名)、30日に牛窓東小学校4年生(乳児と児童を合わせ13名)の皆さんが坂根堰の施設と環境の施設見学に来られました。
～平成27年6月29日(月)・30日(火)～

牛窓北小学校と牛窓東小学校の皆さんが坂根堰に見学に来られました。
～平成27年6月29日(月)・30日(火)～

6月29日に牛窓北小学校4年生(乳児と児童を合わせ9名)、30日に牛窓東小学校4年生(乳児と児童を合わせ13名)の皆さんが坂根堰の施設と環境の施設見学に来られました。
～平成27年6月29日(月)・30日(火)～

牛窓北小学校と牛窓東小学校の皆さんが坂根堰に見学に来られました。
～平成27年6月29日(月)・30日(火)～

●堰管理に関する情報発信

●堰カードに関する情報発信

～今年もやります!～

「堰カード」を新編して「中国地方ダムマニア鑑賞書」をゲットしよう!!

堰カードとは、毎年更新された堰のダムカード(堰カード)を1枚集めて、その堰で「中国地方ダムマニア鑑賞書」を申請するイベントです。今年も行います。
※堰カードは、中国地方河川事務所ホームページでも配布しています。詳しくは中国地方河川事務所ホームページをご覧ください。

堰カードは、中国地方河川事務所ホームページでも配布しています。詳しくは中国地方河川事務所ホームページをご覧ください。

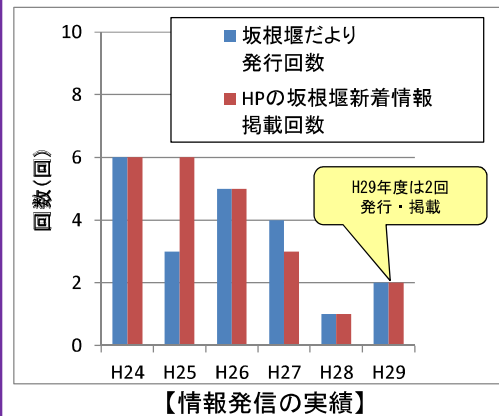
堰カードは、中国地方河川事務所ホームページでも配布しています。詳しくは中国地方河川事務所ホームページをご覧ください。

【坂根堰だより】(平成27年7月)

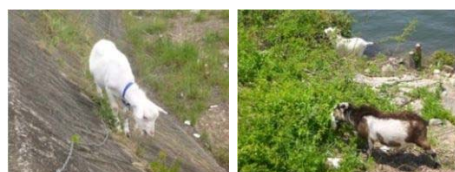
●堰の施設の紹介など

坂根堰からのお知らせ

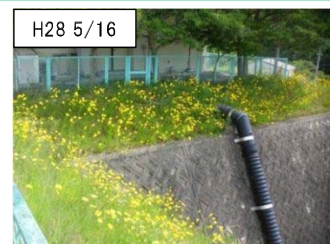
ここをクリック



●平成28年12月から農業用水の受益農家の方が飼っているヤギを草地管理の一環として無償で提供いただいている。
●ヤギは、堰エリア内で採餌しており、高水敷・法面における草地管理に役立っている他、ヤギをきっかけとした地域の方々の来訪が増えていることから、坂根堰の認知度向上に貢献していると考えられる。
●今後に向け、ヤギを管理するための知見をとりまとめてゆく。



【河川敷をきれいに除草】



【オオキンケイギクも除草】

- 主要な効果
 - ・ヤギを河川敷に繋いでおくことで、雑草を食べ、草地管理に役立っている。
- 副次効果
 - ・外来生物のオオキンケイギクも残さず食べるため、薬剤等による駆除の必要がない。
 - ・刈った草地にカンピョウを干す人がやってきたり、草地に小学校低学年の児童がやってきて、ヤギと触れあっている。

8-8 堰と地域形成の歴史

108

【坂根堰の地域形成への貢献①】

- 古代の吉井川河口付近は吉備の穴海と呼ばれる海域で、その後岡山三川により土砂が運搬、堆積し岡山平野を形成。
- 江戸時代には新田開発のために遠浅の海域が干拓され、現在までにつながる都市の骨格が形成された。
- 新田への用水供給のために吉井川には旧坂根堰および吉井堰が建設された。

■ 古代の吉井川河口の状況



■ 現在の吉井川河口の状況



出典：新フジタ地質図 <http://www.geo-fujita.jp/okayama/anaumi.html>

- 吉井川周辺の干拓は江戸時代(1600年代後半)に岡山藩の新田開発として岡つたながただ山藩士の津田永忠を中心に実施された。
- 津田永忠は干拓以外にも百間川(旭川の放水路)の開削や後楽園の造営、閑谷学校の建設など岡山の地域形成に大きな役割を果たした人物である。



■ 江戸時代に建設された吉井川河口付近の干拓地



出典：ふるさとおかやま 岡山市小学校社会科研究会編

8-8 堰と地域形成の歴史

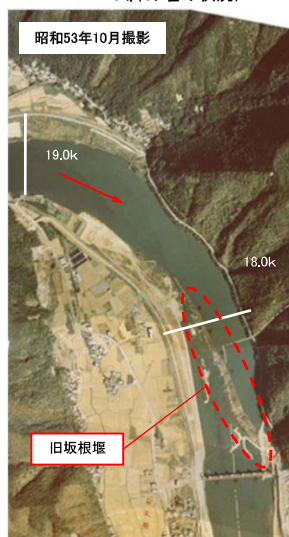
109

【坂根堰の地域形成への貢献②】

- 旧坂根堰は吉井川河口左岸の幸島新田への用水供給を目的に建設された大用水とともに1685年に完成した。
- 吉井堰は旭川と百間川に挟まれた倉田新田への用水供給と吉井川と旭川をつなぐ舟運水路とすることを目的に建設された倉安川用水とともに1679年に完成した。
- 堰および用水路を含めて高度な石工集団の技術により各種施設が建設された。

■ 旧坂根堰

(坂根堰建設中 航空写真
：斜め堰の状況)



■ 倉安川吉井水門 (県指定史跡)

- 閘門式の水門としては、日本最古の土木施設。
- 高瀬舟による舟運で上流部も含めて吉井川と旭川と結ぶ物流路であった。



出典：吉井川下流土地改良区25年史

■ 石の懸樋 (県重要文化財)

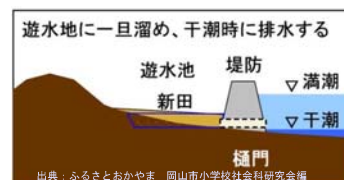
- 高度な石組みや特別な漆喰の採用など高い石工の技術により作られ300年間現役で使われていた。



出典：吉井川下流土地改良区25年史

■ 大水尾

- 干拓地内に「遊水池」を設け、新田からの排水を一時的に貯留し、干潮時に「樋門」をあけて海に排水すること、治水と新田開発の両立を図っていた。



出典：ふるさとおかやま 岡山市小学校社会科研究会編



- 干拓地の建設とあわせて、利水のための旧坂根堰や吉井堰、用水路の建設が行われた。
- 建設には江戸時代の高度な石工の技術を用いて、斜め堰(吉井堰、坂根堰)や、底樋(サイフォン)や懸樋(水路橋)、大水尾(潮位差と遊水池を組み合わせた排水システム)といった当時の最先端の技術が導入された。

吉井川地区 概要図

受益面積は、図中の全ての用水の合計である。
(平成25年10月時点)

坂根堰



樋ノ口取水口



新田原井堰



位置図



坂根堰関係の受益面積(ha)

水田	3,060
畑	635
計	3,695

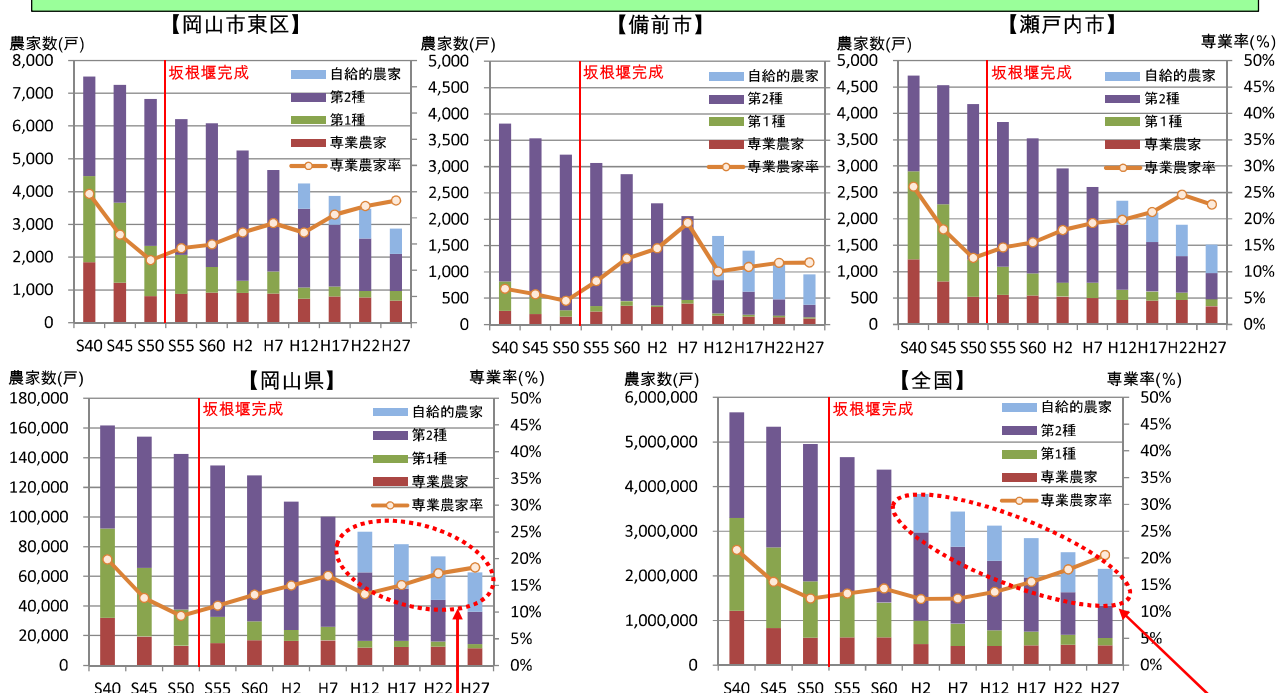
凡 例

	受益地(水田)
	受益地(畑)
	頭首工(改修)
	用水路(改修)
	畑かん専用用水路(改修) (パイプライン)
	畑かん専用用水路 (パイプライン)
	サイホン・増築・トンネル
	揚水機場(改修)
	揚水機場
	市町界

出典: 国営かんがい排水事業吉井川地区事業概要

8-9 堰のストック効果

- 坂根堰が完成して以降、かんがい用水受益地における総農家数は減少しているものの専業農家率は徐々に増加している。
- この農家数の減少は、兼業農家のうち、農業を主としない第2種兼業農家の減少と考えられる。



※岡山県はH12年から自給的農家の区分集計を実施。

※1990農林業センサス(H2)から総農家数は販売農家と自給的農家に区分された。

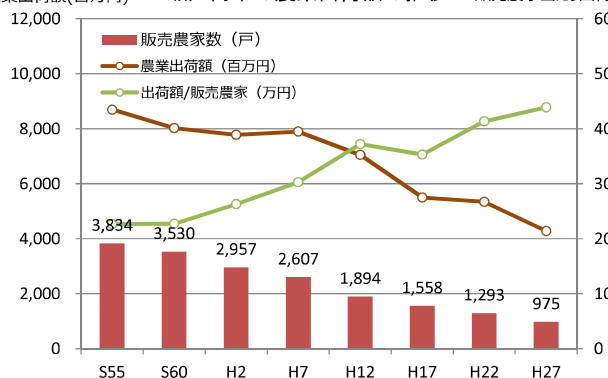
出典: 農林業センサス

8-9 堰のストック効果

112

- 吉井川下流の瀬戸内市では、島しょ部を含め旧牛窓町を中心に畑作かんがいが行われている。
- 瀬戸内市の農業産出額は、はくさい、キャベツ、かぼちゃ、ぶどうの収穫量が上位を占めており、販売農家数が減少する中、収益の高い野菜・果樹を主体として、販売農家当たりの出荷額は徐々に増加傾向にある。
- 畑地かんがいは、瀬戸内市の小学校の副読本に紹介されている。

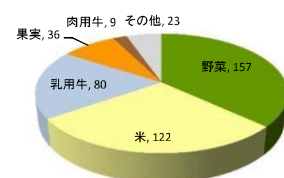
農業出荷額(百万円) 瀬戸内市の農業出荷額の推移 販売農家当たり出荷額(万円)



農業用水(畑地かんがい)が引かれて、水やりが楽になったという話を聞いたことがあるよ。どんな世話をどのようにしているのか、農家に行って調べてみましょう。

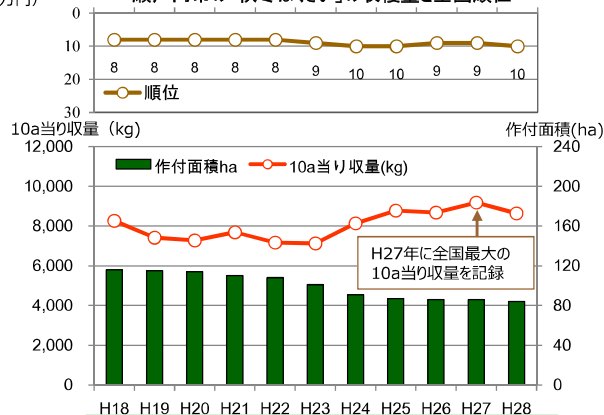
瀬戸内市の小学校副読本に西日本有数の野菜産地とそれを支える畑地かんがいを取り上げられている。

畑地かんがい



瀬戸内市の農業産出額(千万円; H27)

瀬戸内市の「秋冬はくさい」の収穫量と全国順位



瀬戸内市の「秋冬はくさい」は、野菜指定産地に指定されており、市町村別の指定地の中で過去10年間、全国10位以内の収穫量を上げている。

瀬戸内市の農産物収穫量(野菜・果実)上位5位(H18)

農産物	作付面積 ha	収穫量 t
はくさい	127	10,400
キャベツ	91	5,740
かぼちゃ	71	1,580
ぶどう	41	486
トマト	8	451

出典: 農林業センサス, 作物統計調査

8-10 堰と地域との関わりに関する調査

113

【坂根堰 堰と地域の関わり: ヒアリング調査の実施内容】

- 坂根堰と地域の関わりを把握するために、教育委員会や土地改良区、地域環境団体に対してヒアリング調査を行う。
- ヒアリング内容は各ヒアリング対象の立場からの堰と地域との関わりについて把握を行った。

【ヒアリング調査の実施内容】

ヒアリング対象	人数	実施日
瀬戸内市 教育委員会	2名	H29. 9. 19
備前市 教育委員会	1名	H29. 9. 20
岡山市 教育委員会	1名	H29. 9. 20
岡山市 小教研(小学校教育研究会) 社会科部会長	1名	H29. 10. 30
吉井川下流土地改良区	1名	H29. 10. 2
瀬戸町観光文化協会	2名	H29. 10. 2
5団体		

■調査内容

(1)教育関連

- ①学校教育と坂根堰(河川)の関わり
- ②坂根堰(河川)の学習に関する課題 等

(2)利用団体

- ①坂根堰の建設に伴う効果や影響
- ②坂根堰と各団体の関わり
- ③堰管理者への意見・要望 等

8-10 堰と地域との関わりに関する調査

114

【坂根堰 堰と地域の関わり①:坂根堰に関わる学習の状況 その1】

- 坂根堰や吉井川との位置関係により学習での取り扱いが異なる。
- 教員の専門性の観点や学校運営の観点から、坂根堰や吉井川を取り扱うことに課題があり、一定の支援が必要だと考えられる。

	瀬戸内市	備前市	岡山市
坂根堰（含む河川）の学習での取り上げ方	★共通 ・主に小学校社会の「水はどこから」の単元で取り扱っている。 ・小学校理科の「流水の働き」でも取り上げるが教科書レベルの内容にとどまる。 ・大用水の役割等も学習しているが、牛窓地区に補給されていることは理解していない。 ・長船など一部地区で河川をテーマにした総合学習を行っている。	・流域的に吉井川流域との意識も低いため、坂根堰や吉井川に関する学習はしていない。	・教育委員会としては校外学習の状況は把握していない。 ・学区内に浄水場などがあれば徒歩で見学に行っていると考えられる。
学習上の課題	★共通 ・校外学習の際の移動手段の確保が困難である。 ・教員の専門性の観点から取り組み状況には教員毎に差がある。 ・提供される資料の授業での活用方法に課題がある。 ・安全管理や校外学習の際の訪問先との見学内容等調整に課題がある。		
学習支援に関する要望	★共通 ・学習指導要領に合致した資料や情報源の提供 ・授業での使い勝手を考慮した資料の提供 ・瀬戸内市作成の社会科副読本記載内容に関連した教員向けの資料の提供	—	・学校の年間計画を踏まえた情報や出前講座等の提供

8-10 堰と地域との関わりに関する調査

115

【坂根堰 堰と地域の関わり②:坂根堰に関わる学習の状況 その2】

- 岡山市では水道等の学習で河川を取り上げているが、坂根堰や吉井川を直接的には取り上げていない。
- 社会科副読本の改訂に関する情報提供や出前講座等については教育現場の潜在的なニーズが大きいと考えられ、ニーズに応えることで坂根堰の目的や地域への貢献状況を広く知らせることができると考えられる。

	岡山市 小教研 社会科部会長 ヒアリング結果
岡山市での坂根堰（含む河川）の学習での取り上げ方	・主に小学校4年生社会の「水はどこから」の単元で河川に関わる学習を取り扱っており、岡山市の副読本でも取り上げている。 ・副読本では郷土に貢献した人物として、干拓地造成や用水路建設などの功績がある津田永忠を取り上げている。 ・津田永忠は坂根堰を作った人物であるが、副読本には坂根堰を取り上げてはいない。 ・各学校とも社会科見学等を行っているが、交通事情の制約により見学場所が限定される。
社会科副読本について	・社会科副読本は毎年時点更新を行い、H29年度より10年に一回の大改訂を行う。 ・今回の改訂は「防災」が学習指導要領に盛り込まれたことを踏まえた改訂となる。 ・改訂作業は小教研で編集委員を選出し、行う。 ・掲載内容は担当教員の意向が反映されやすい。
堰管理者（河川管理者）へのニーズ	・社会科副読本改訂に関わる情報提供をしていただけると執筆する教員の負担減につながる。 ・情報提供により副読本に堰管理者に関する内容を盛り込むことも可能と考えられる。 ・防災教育は教育現場も手探りの状態であるので、情報提供に教員のニーズがあると考えられる。 ・現在の指導は体験学習を重視しているが、時間的な制約が多い。このため、児童の意欲を高めるためにも出前講座や資料提供などに効率的な体験活動を支援していただくのは大変ありがたい。 ・教員が出前講座を授業計画に取り込むには学習指導要領との対応を重視する。
その他	・学校の年間スケジュールは前年の1月頃までには概ね決定し、4月に教員配置が決まった段階で確定する。 ・出前講座のアピール等はその時期までに実施すると、学校の年間スケジュール立案の参考となる。

8-10 堰と地域との関わりに関する調査

116

【坂根堰 堰と地域の関わり③: 坂根堰に関わる利水者の状況】

- 坂根堰による農業用水の安定的な供給は地域に大きく貢献しており、利水者もその効果を実感している。
- 堰管理者と土地改良区の連携は出水時や渇水時に十分な連携ができています。

	ヒアリング結果概要
坂根堰受益地での農業の状況	・農家のユーザーは約7000戸の農家である。 ・後継者不足、農地の宅地化、農業の大規模化によって、農家戸数は減少している。 ・専業農家は大規模化や農産物の生産の多角化などで農業経営が成りたっている印象である。 ・「乾田直まき」など坂根堰の用水に大きく頼った稲作の農法を行う農家も多い。 ・稲作農家によっては早生品種の栽培や酒米、有機農法など商品性の向上を図っている。 ・牛窓地区では坂根堰で取水した水をパイプラインで供給し、全国有数の野菜の産地となっている。
坂根堰による農業生産への効果	・農業用水を大量に安定供給できるようになったので、「乾田直まき」といった代掻きが不要である程度省人化できる農法が可能となった。 ・「乾田直まき」は水田の水持ちや追肥が多い点などから、受益地全体での採用にはならなかった。 ・牛窓地区は坂根堰建設以前は天水（雨水）による栽培であったが、坂根堰の用水がパイプラインで供給されると安定的に栽培が可能となった。 ・用水の安定供給の結果、大阪や福岡などに白菜やキャベツ、カボチャなどの野菜を出荷する全国有数の野菜の産地となった。
堰と土地改良区の関わり	・出水時の農業用水路の管理として取水停止・排水樋門開門の運用を行っている。 ・渇水時等の土地改良区の会議には、国土交通省からオブザーバーとして参加頂いている。
その他	・営農状況の変化により、ユーザーから水需要の要望に変化が起きているように感じる。 ・水利権に関する知識についてはユーザーにもっと周知をしたほうがよいと考えている。 ・魚の生息環境形成や防火用水、浄化用水として、もう少し水を流して欲しいとの要望があったこともある。

8-10 堰と地域との関わりに関する調査

117

【坂根堰 堰と地域の関わり④: 坂根堰に関わる地域団体の活動状況】

- 堰管理者と地域団体が役割分担をしながら、アユモドキの保護活動が推進されている。
- 地域団体の活動を通じてアユモドキの保護活動が地域全体を巻き込んだ活動となっている。

	ヒアリング結果概要
団体の活動状況	・河川協力団体として登録しており、会の下部組織として「アユモドキを守る会」をつくり活動している。 ・活動費用は自治会や企業等の会員からの会費、イベント開催での収益、岡山市の補助金、岡山河川事務所から受託しているアユモドキの調査業務などでまかなっている。
坂根堰との関わり	・アユモドキの保護活動を岡山河川事務所と協働で実施している。 ・岡山河川事務所には「産卵場の基盤整備」と「坂根堰の操作による産卵環境の形成」について協力をいただいている。 ・産卵場の整備はアユモドキだけでなくその他の多様な生物の生息にも貢献し、この地区のサンクチュアリ的な場所となっているため岡山河川事務所には非常に感謝している。
坂根堰に関連する活動の状況	・アユモドキの産卵場の草刈りを定期的に実施している。 ・産卵場の看板を中学校の美術部に作成してもらったり、小学校の授業で人工繁殖を行ってもらうなど地域全体を巻き込んだ保護活動を行っている。 ・アユモドキ産卵場をフィールドに「地域全体でアユモドキを見守り保護していく」との観点から地域MAPの作成・配布や定期的に自然観察会を開催している。 ・自然観察会には毎回20～30人程度の参加があり、大変盛況である。H29.10.11は64名の参加があった。 ・活動のコアメンバーは30名程度で、40代の比較的若い世代も参加している。 ・活動はボランティアだが、各種補助金等で草刈り機等の備品費用をまかない、安定的な活動ができています。
その他	・アユモドキの保護活動に関して岡山河川事務所と年一回程度意見交換できる機会があると良い。 ・アユモドキの保護活動自体が試行錯誤の部分が多いので、専門的観点から様々なところから支援をいただけたらありがたい。 ・農業用水の樋門や堰によりアユモドキの遡上ができないことがあるが管轄が岡山河川事務所ではないため抜本的な対応は難しいと考えている。

【まとめ】

- ①坂根堰湛水域や高水敷及びその周辺の整備された空間により、水面利用も行われている。
- ②社会科見学等は学校教育現場の環境の変化から減少したが、坂根堰の歴史的な意義や堰の役割の観点から学習対象としてのニーズは高い状況であった。
- ③堰の地域への貢献については農業を中心に認識され、ストック効果を発現している。

【今後の方針】

- ①堰と周辺地域の関わりを確認しつつ、堰を中心とした周辺環境の維持・保全、利用促進に取り組んでいく。
- ②地域における河川情報発信基地として、学校教育現場との連携を検討し、堰の歴史的な経緯や治水・利水に対する効果について地域により広く知っていただくような取り組みを行っていく。