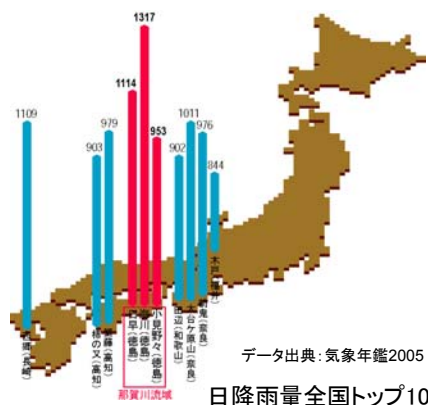


- ・流域は多雨地帯であるとともに急流河川である
- ・下流域の平野部は典型的な三角州扇状地となっており、人口及び資産が集中している

降雨特性

- ・上流部の年間降雨量は3,000mm以上(全国平均約1,700mm)
- ・日降雨量の日本記録(日早:昭和51年)を海川が平成16年に更新
- 1位 海川:1,317mm(H16.8.1)
- 2位 日早:1,114mm(S51.9.11)



那賀川流域図



【流域の諸元】

- ・流域面積: 874km² (徳島県の約 20%)、流域内人口: 約 5.8 万人
- ・想定氾濫区域面積: 105 km²、想定氾濫区域内人口: 約 7.1 万人
- ・土地利用: 山地 92%、農地 5%、市街地 3%
- ・幹川流路延長: 125km
- ・想定氾濫区域内資産額: 8,785億円

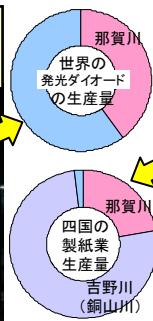
氾濫域の地形特性

- ・下流域の平野部は典型的な三角州扇状地
- ・氾濫区域は流域外の人口・資産が集中している区域まで広がっている
- ・洪水時の河川水位は居住地より高く、破堤時の被害は甚大



氾濫区域における主要な産業

発光ダイオード世界1位
(世界の約40%)

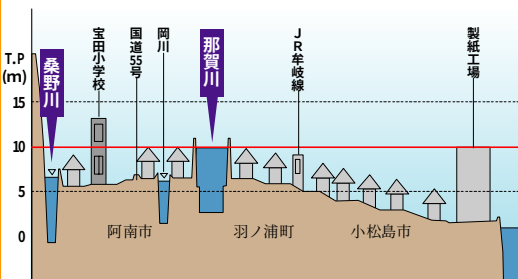


製紙業四国2位
(四国の約22%)



【その他主要な産業】

- ・RO紙(逆浸透膜支持体紙)
 - 世界シェアの約70%(世界一)
- ・ベニア合板用プレス機械
 - 国内シェアの約50%(日本一)
- ・県下有数の穀倉地帯
 - 米の生産量は徳島県の32%



A-A' 断面図

過去の甚大な洪水被害を契機に様々な治水が進められてきた

那賀川の成り立ち



那賀川は扇状地河川のため流路が固定されず洪水のたびに流路が変化

平野部の土地利用から流路を固定するため堤防整備の推進(昭和4年頃)

昭和27年頃までに現在の那賀川の位置が固定

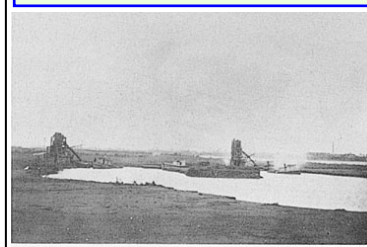
那賀川本川の治水対策

大正7年8月洪水等当時の河道の能力を超える出水の発生等により、引き堤を実施

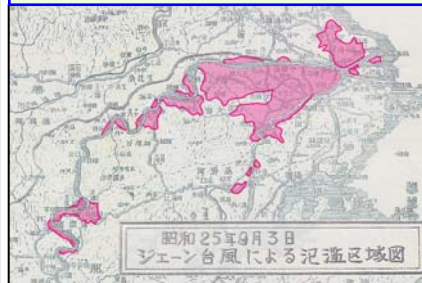


大正14年改修計画平面図

河口付近の流下能力確保のため齊藤島の撤去(完了昭和15年)



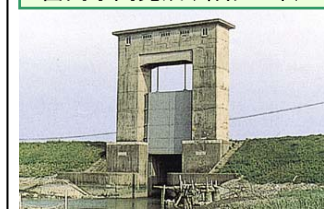
昭和25年ジェーン台風による氾濫区域



当時の計画流量を上回る洪水により甚大な被害が発生

死者行方不明者:5人
家屋流出、全壊、半壊:666戸
浸水家屋:5,389戸
浸水面積:不明

本川の背水の桑野川への影響対策
富岡水門完成(昭和27年)



桑野川の築堤に着手(昭和20年頃)
支川桑野川の改修に着手

ガマン堰の締切完了(昭和18年)

那賀川本川右岸側(派川岡川沿川等)の治水対策からガマン堰により派川岡川を分離

本川右岸側(派川岡川、桑野川等)の治水対策

主な洪水と治水対策

慶応2年8月洪水「真の水」

【那賀川、桑野川:既往最大洪水】

堤防決壊等により甚大な被害が発生

大正7年8月洪水【那賀川:直轄事業の契機】

古庄流量:約8,500 m^3/s

堤防決壊等により甚大な被害が発生

大正14年 那賀川改修工事計画(大出水対応)

那賀川(古庄地点)

計画高水流量 8,500 m^3/s に決定

桑野川(大原地点)

計画高水流量 700 m^3/s に決定

昭和4年 直轄改修事業開始

昭和25年9月洪水(ジェーン台風)

【那賀川:戦後最大】

古庄流量:約9,000 m^3/s 、被災家屋:約6,100戸

昭和27年 富岡水門の完成(那賀川の堤防概成)

昭和31年 長安口ダム完成

昭和42年 一級水系に指定

昭和43年 工事実施基本計画策定(戦後最大対応)

那賀川(古庄地点)

基本高水ピーク流量 9,000 m^3/s 、

計画高水流量 8,500 m^3/s に決定

桑野川(大原地点)

計画高水流量 700 m^3/s に決定

昭和46年8月洪水(台風23号)

古庄流量:約7,300 m^3/s 、被災家屋:約180戸

昭和49年 工事実施基本計画改定(1/100規模対応)

那賀川(古庄地点)

基本高水ピーク流量 11,200 m^3/s 、

計画高水流量 9,000 m^3/s に改定

昭和63年 工事実施基本計画改定(1/100規模対応)

桑野川(大原地点)

計画高水流量 1,300 m^3/s に改定

平成11年6月洪水(梅雨前線)【桑野川:戦後最大】

大原流量:約1,000 m^3/s 、被災家屋:約240戸

平成11年桑野川河川災害復旧等関連緊急事業

平成14年桑野川床上浸水対策特別緊急事業

平成16年10月洪水(台風23号)【那賀川】

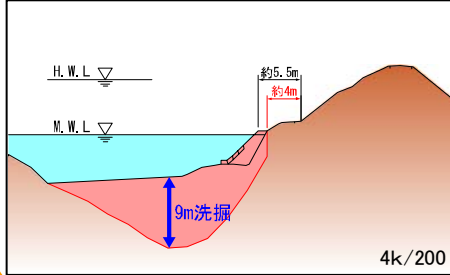
古庄流量:約8,200 m^3/s 、被災家屋:約170戸

交互砂州の発達による河岸洗掘

交互砂州が発達し、河岸へ向かう流れにより洗掘



平成16年6月洪水により、9m洗掘



4k/200

堤防が被災しないよう洗掘対策が必要
・那賀川北岸堰(10k)下流



平成15年台風10号

旧川跡への築堤箇所等において堤防漏水が頻発

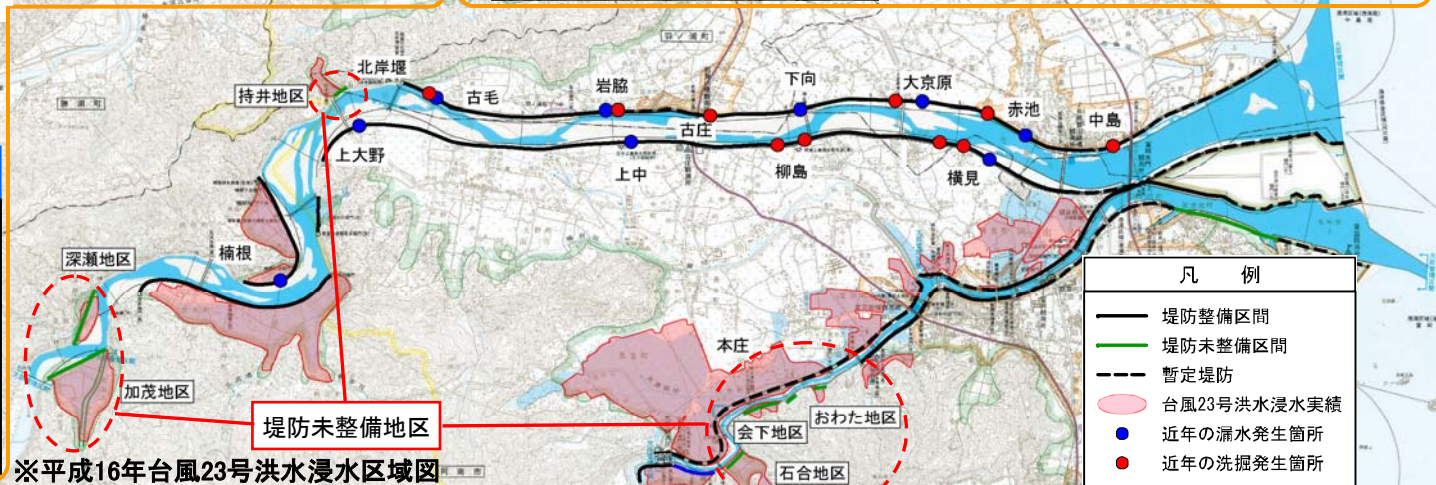
堤防の補強(漏水対策)が必要
・那賀川、桑野川:既設堤防区間



平成16年台風10号

近年の堤防漏水の発生状況

台 風		古庄流量 (実績流量)	漏水発生箇所
平成15年	8月(10号)	6,900m ³ /s	1
平成16年	6月(6号)	約4,900m ³ /s	2
	8月(10号)	約5,300m ³ /s	9
	8月(16号)	約5,400m ³ /s	1
	10月(23号)	約8,000m ³ /s	8
平成17年	9月(14号)	約6,000m ³ /s	6



※平成16年台風23号洪水浸水区域図

堤防未整備区間における外水氾濫

未整備区間の対策が必要

- ・那賀川:持井地区、深瀬地区、加茂地区
- ・桑野川:おわた地区、石合地区、会下地区

那賀川 深瀬(浸水被害)



平成16年台風23号

堤防整備状況

- ・那賀川:無堤地区1.6km(必要区間の5%)
- ・桑野川:無堤地区2.2km(必要区間の12%)

那賀川 加茂(浸水被害)



内水氾濫

内水被害の軽減対策が必要

- ・那賀川、桑野川:既設堤防区間

桑野川 本庄(浸水被害)



平成16年台風23号

河道内樹木による流水の阻害

適正な樹木管理による樹林化の抑制

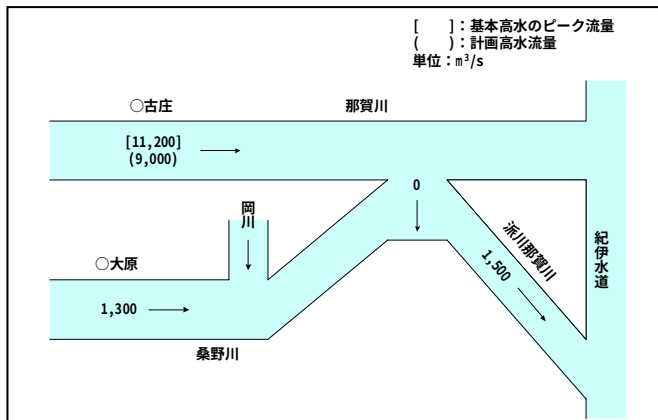
那賀川 古庄上流地点



平成16年

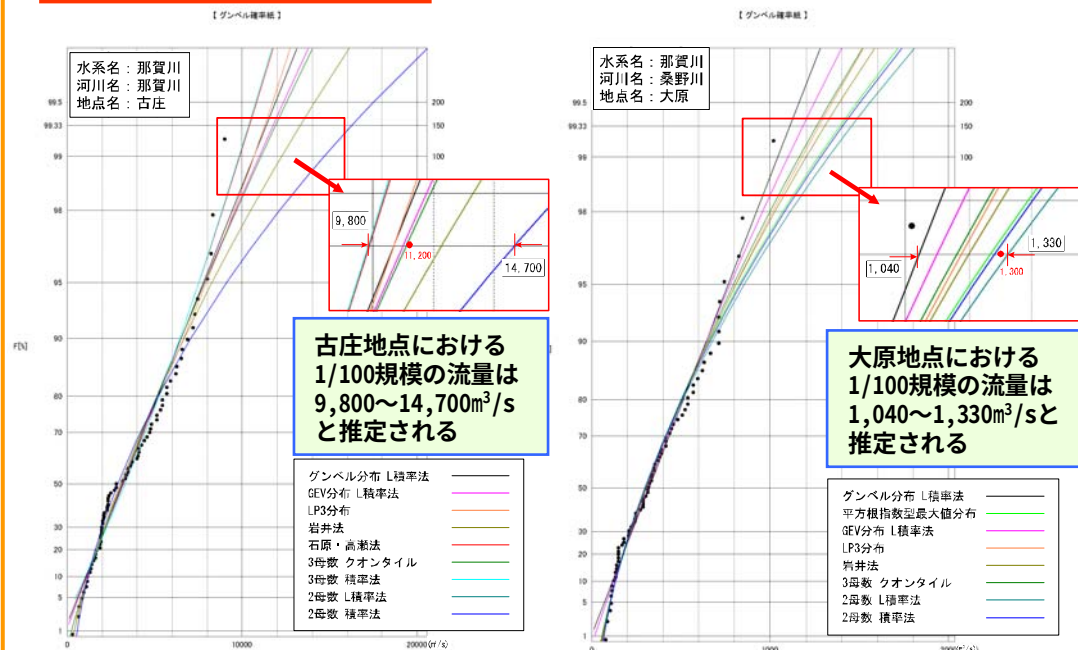
工事実施基本計画の概要

流量改定年	那賀川(S49)	桑野川(S63)
確率規模	1/100	
計画降雨量	640mm/2日	463mm/日
基本高水のピーク流量	11,200m ³ /s(古庄)	1,300m ³ /s(大原)
計画高水流量	9,000m ³ /s(古庄)	1,300m ³ /s(大原)



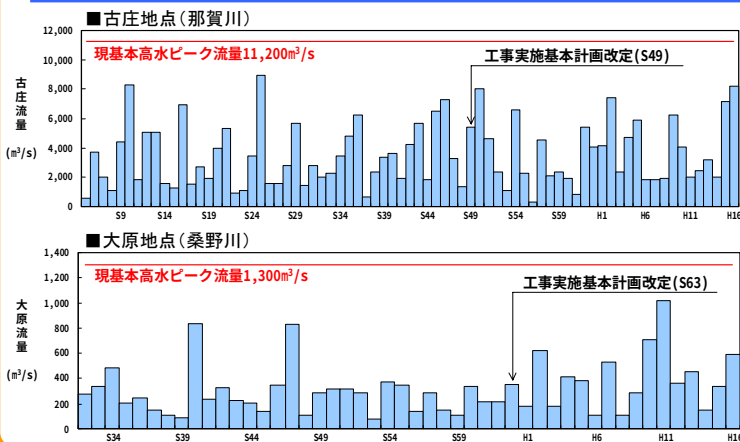
工事実施基本計画における流量配分

流量確率手法からの検証



年最大流量の経年変化

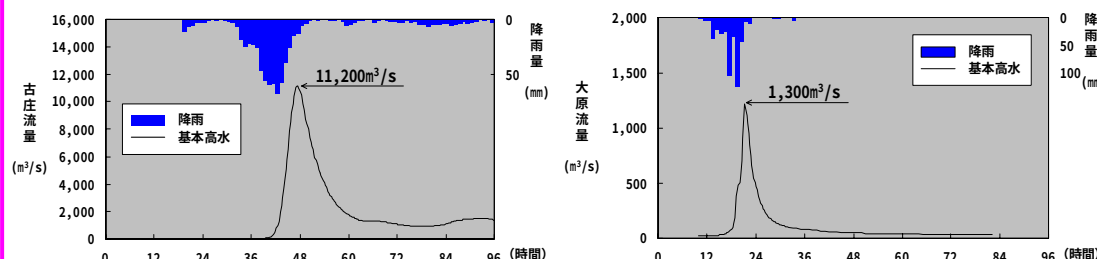
既定計画策定以降に計画を変更するような出水は発生していない



既往洪水からの検証

那賀川及び桑野川の既往最大洪水と考えられる慶応2年8月「寅の水」について、流域内の市町村史の記述等を基にした痕跡水位を用いて、同洪水のピーク流量を推定した結果、那賀川基準地点古庄のピーク流量は、10,000~12,000m³/s、桑野川基準地点のピーク流量は1,400~1,600m³/s

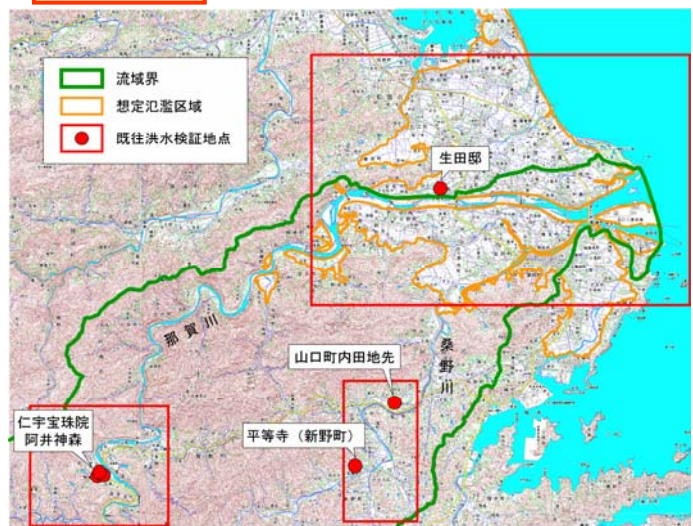
流量確率、既往洪水からの検証の結果、既定計画の基本高水のピーク流量
 11,200m³/s(那賀川:古庄)、1,300m³/s(桑野川:大原)は妥当



基本高水ピーク流量を決定する際に用いたハイドログラフ

過去の洪水記録及び聞き取り調査結果等より、慶応2年8月「寅の水」が那賀川及び桑野川での既往最大洪水と考えられるため、ピーク流量再現により基本高水ピーク流量の妥当性を検証

検証地点



桑野川

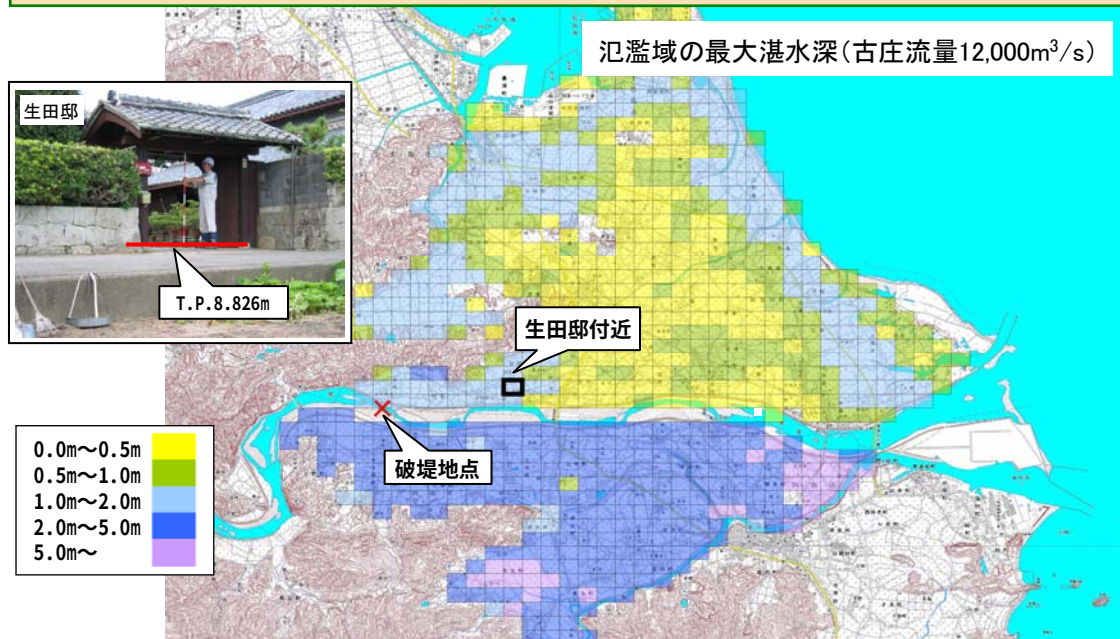
「新野町史」に記録として残る慶応2年8月「寅の水」における痕跡水位となる流量規模を推定した結果、**基準地点大原のピーク流量は1,400～1,600m³/s**



那賀川の既往洪水による検証

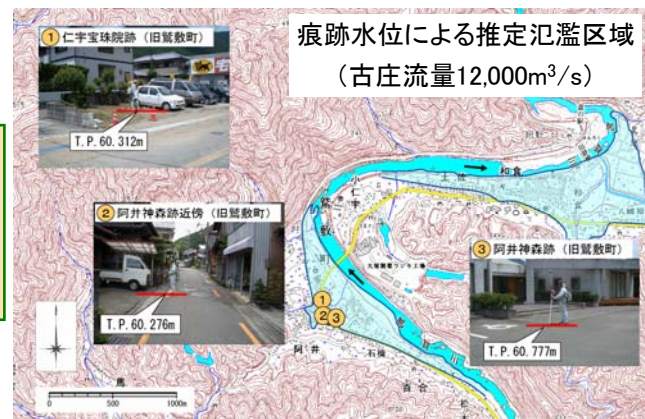
下流氾濫域

氾濫解析による浸水深と「羽ノ浦町史 自然環境編（平成8年3月30日）」に記載された慶応2年8月「寅の水」における羽ノ浦町岩脇地先田邸付近の浸水深とが同程度となる洪水のピーク流量は**基準地点古庄に換算すると10,000～12,000m³/sと推定**



鷺敷地区

「鷺敷町史（昭和56年12月20日）」に記録として残る慶応2年8月「寅の水」における仁宇宝珠院及び阿井神森の痕跡水位となる流量規模は**基準地点古庄に換算すると11,000～12,000m³/s**

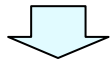


既存施設を最大限有効活用した上で、新規施設の規模を最小限にするため、既定計画における河道配分流量(9,000m³/s)の再検討を行い、堤防への負荷を現状より増やさない範囲で流量の増加を図る

下流河道の現状と課題

現状の流下能力

- ・直轄上流部の無堤地区において、大幅に流下能力は不足
- ・下流築堤概成区間については一部区間において流下能力は不足



- ・扇状地河川であり、平野部に地下水供給をしていることから、平常時の河川水位に影響を与えない程度の平水位以上で掘削

交互砂州の移動と河岸の洗掘

- ・交互砂州の発達と移動に伴う堤脚部の洗掘被害への対応が必要



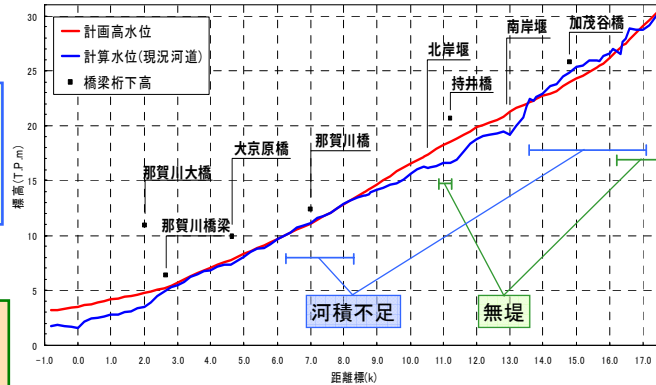
堤防付近の局所洗掘を避けるため高水敷を確保

河道改修における課題

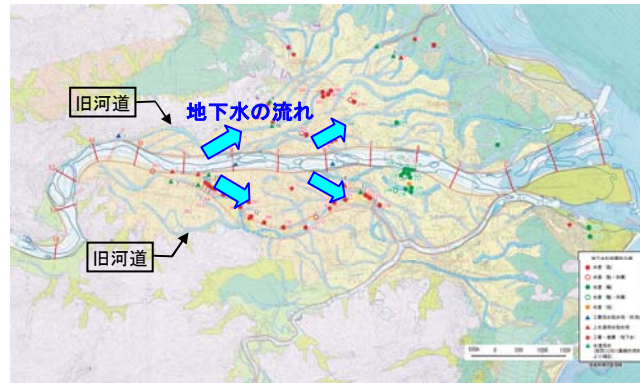
- ・昭和4年からの直轄改修事業において河積確保のため、大幅な引堤を実施
- ・近年では、堤防周辺に市街地が隣接以上から大規模な引堤は困難



現状の堤防内で対応

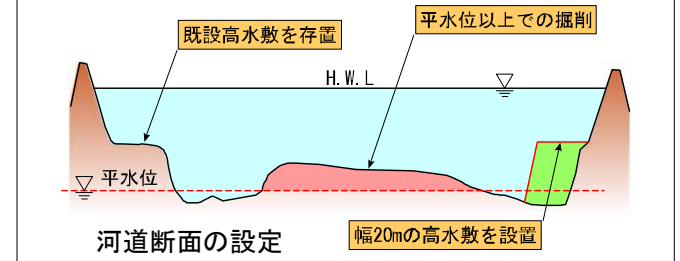


現況河道における既定計画の計画高水流量9,000m³/s流下時の水位



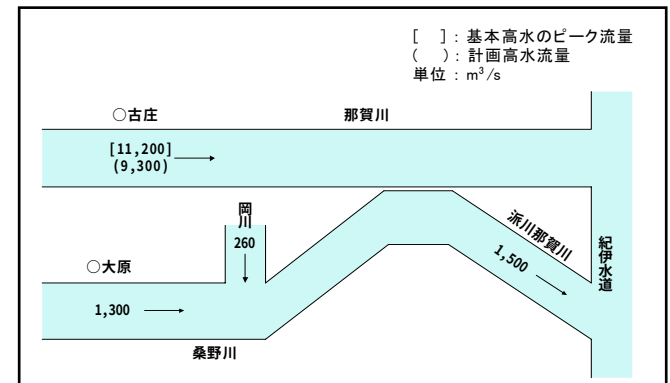
河道配分流量及び施設配置計画

- ・現状の河道を踏まえ「高水敷の確保」、「平水位以上の掘削」と「河道内樹木の適正管理」で、できる限り河道で対応すると9,300m³/sの対応が可能
- ・「既存長安口ダムの有効活用(効果的な操作ルールを採用、利水容量・堆砂容量の治水容量への活用等)」及び「新規施設の配置」により、1,900m³/sを調節



計画高水流量変更(案)

那賀川の計画高水流量は既定計画の9,000m³/sを9,300m³/sに変更

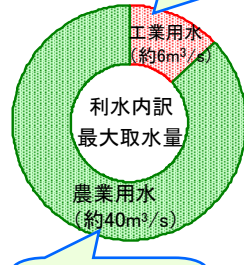


那賀川の水利用の現状

那賀川下流域の利水現況

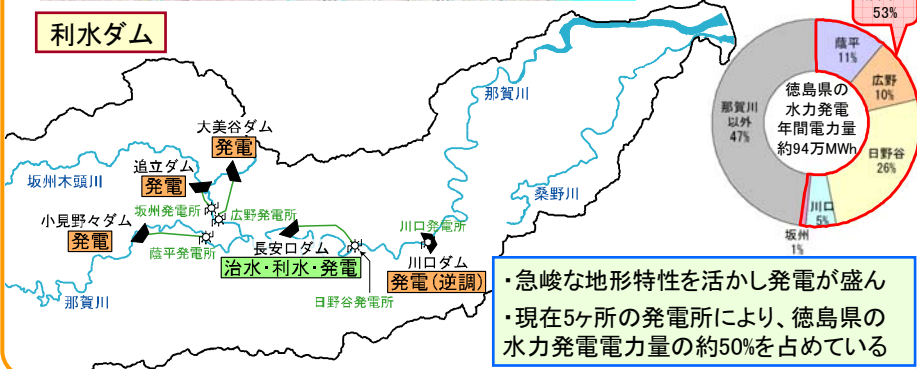


製紙工場を始めとした徳島県南部の産業拠点地域に水供給を行っている



約4,900haのかんがい利用

利水ダム



- ・急峻な地形特性を活かし発電が盛ん
- ・現在5ヶ所の発電所により、徳島県の水力発電電力量の約50%を占めている

利水補給施設の現状

長安口ダム(現状)の利水安全度は約1/3~1/4であり、同施設で目標安全度の1/10を確保するためには、補給量を約6割程度まで削減する必要がある

利水安全度	補給可能量 (m³/s)					
	5	10	15	20	25	35
現状 (1/3~1/4)	100%					100%
1/7	73%					73%
1/10	60%					60%

毎年のように実施される取水制限

- ・利水安全度は約1/3~1/4と低い状況で、平成7年渇水では、農業用水で100%、工業用水では最大80%の取水制限が行われた
- ・平成17年春~夏渇水では、農業・工業用水ともに100%の取水制限が行われ、過去最大の渇水となった

渇水発生年	用水	取水制限期間									最高取水制限率	取水制限総日数
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月		
平成7年	工業										80%	50日
	農業										100%	30日
平成8年	工業										20%	63日
	農業										10%	10日
平成9年	工業										20%	60日
	農業										17%	10日
平成10年	工業										20%	14日
	農業										20%	14日
平成11年	工業										30%	59日
	農業										20%	36日
平成12年	工業										15%	17日
	農業										80%	25日
平成13年	工業										66%	25日
	農業										30%	22日
平成14年	工業										30%	22日
	農業										10%	4日
平成16年	工業										10%	4日
	農業										100%	113日
平成17年	工業										100%	113日
	農業										100%	113日

- ・渇水による工業被害額(出荷額ベース)は、平成7年で約30億円、平成17年では約70億円(過去最高)にも上った
- ・平成7年から平成17年の累計被害額は約200億円である
- ・農家では作物の生育不良等の影響が現れた

ほぼ枯渇し、補給できなくなった長安口ダム



長安口ダム(平成17年6月10日)

田への取水困難箇所が出現



利水関係者や地元住民による「祈雨祭」

(平成17年6月)

長安口ダム(平成17年6月17日)

－那賀川特有の河川環境を将来にわたって保全－

- ・高の瀬峡や鷺敷ラインに代表される優れた河川景観の保全に努める
- ・瀬と淵の連続性により形成された多様な生物の生息環境の保全に努める

・急峻なV字谷であり、溪谷特有の景観を形成

・アマゴやヤマセミ等が生息する良好な溪谷環境の保全に努める

ジロウギユウ（源流）

歩危峡（上流部）



上流部

中・下流部

・ナカガワノギクやオヤニラミ等の多様な動植物が生息

鷺敷ライン（中流部）

ナカガワノギク

オヤニラミ



河口部

・シギ・チドリ類等の重要な渡来湿地であるとともに、カモ類やカモ類の集団越冬地である

・渡り鳥の良好な渡来地となっている河口部の湿地の保全に努める

シギ・チドリ類

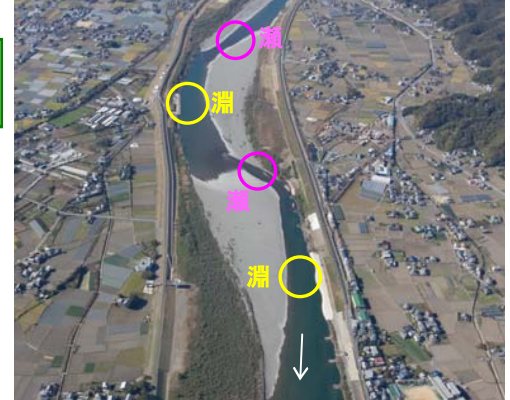


凡 例	
	剣山国定公園
	室戸阿南海岸国定公園
	中部山溪県立自然公園
	東山溪県立自然公園

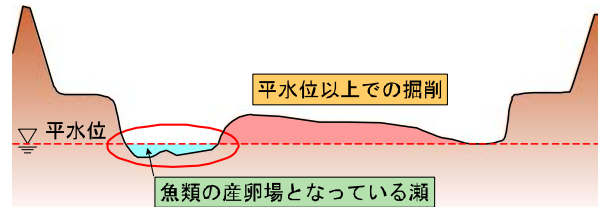


・礫河原や瀬・淵が連続して、変化に富む流れを形成し、アユ等の産卵場が存在する

北岸堰下流（下流部）



・多様な生物の良好な生息環境となっている瀬と淵を保全するため、掘削は平水位以上とする



河川空間の利用

流域住民により河川空間が活発に利用されている

那賀川河川敷で毎年行われる祭り
で、子供の健やかな成長を願って
約2000匹の鯉のぼりが吊るされる



阿南の加茂谷鯉まつり

下流平野を洪水から守るために万代堤を築造した吉田宅兵衛の遺徳を偲ぶ祭り
水生生物調査や鮎のつかみ取り等が実施される



万代祭り

洪水被害や水難事故が頻発していた那賀川下流には、沿川の13箇所に水神が祀られ、古庄では毎年「水神祭り」が行われている



水神祭り



上流部で伐採した木頭杉の搬出手段であった丸太流しの伝統芸「一本乗り」を復活させるため、昭和60年からはじまった大会



木頭杉一本乗り大会

全国からカヌーファンが詰め掛ける鷺敷ライン



カヌー大会

那賀川の水を利用している地元企業による地域おこしとして開催される真夏の一大イベント



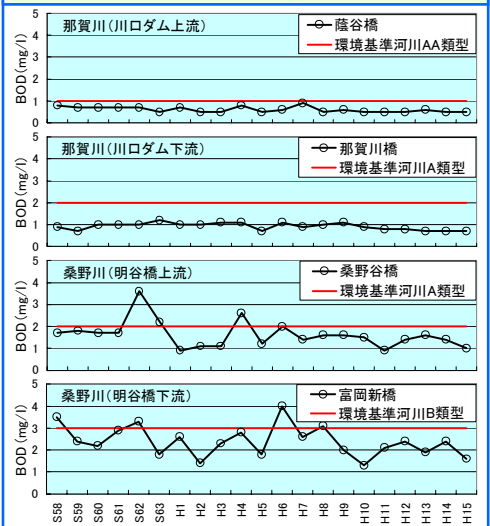
エキサイティングサマーインラジキ

水質

近年は環境基準を満足している
平成16年の水質調査では、四万十川と
穴吹川に並び、四国第一位であった

環境基準を達成

阿南市街を流れる桑野川は、那賀川本川に比べるとBODがやや高めであるが、都市下水道事業を推進し、水質向上に努めている



水生生物調査

水生生物調査では、きれいな水に生息する指標生物であるカワゲラやヒラタカゲロウ等が多く確認された



流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定に関する基準地点

基準地点は、以下の点を勘案して和食地点とする

- ①流量の把握が可能で過去の水文資料が十分に備わっている地点であること
- ②水利利用を包括する地点であること
- ③那賀川の流況を代表でき流量の管理・監視が行いやすい地点であること

正常流量の検討

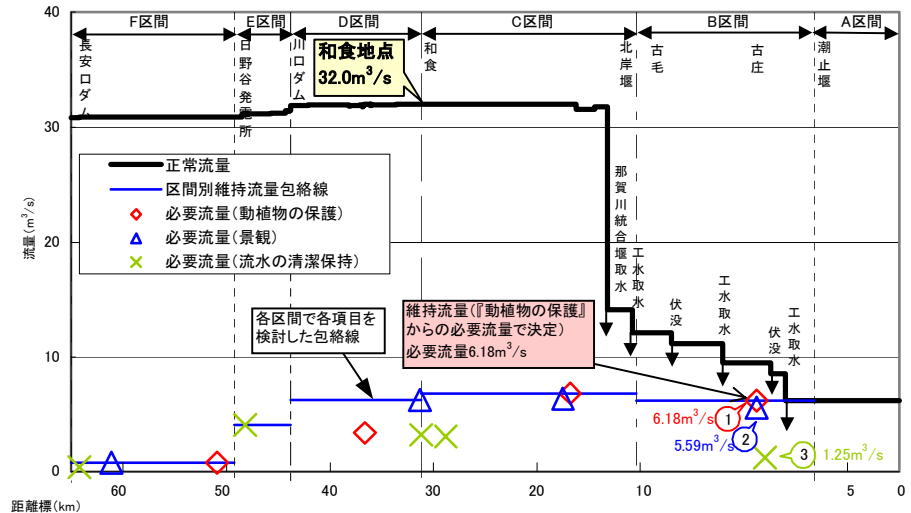
検討項目	決定根拠等
①動植物の生息地または生育地の状況	サツマスの移動およびヨシノボリ類の産卵に必要な流量
②景観	アンケートにより、過半数が満足する眺望を確保可能な流量
③流水の清潔の保持	環境基準の2倍値を満足する流量
④舟運	主な利用は、感潮区間であるため必要な流量は設定しない
⑤漁業	動植物の生息地または生育地の状況からの必要流量に準じた値
⑥塩害の防止	潮止堰が存在するため、必要な流量は設定しない
⑦河口閉塞の防止	河口閉塞は発生していないため、必要な流量は設定しない
⑧河川管理施設の保護	保護が必要な木製施設は存在しないため、必要な流量は設定しない
⑨地下水位の維持	地下水位低下による被害の報告がないため、必要な流量は設定しない

流量縦断図(かんがい期における正常流量:4/16~5/5)

【正常流量の設定】和食地点の正常流量は、下流における必要流量から算出している。

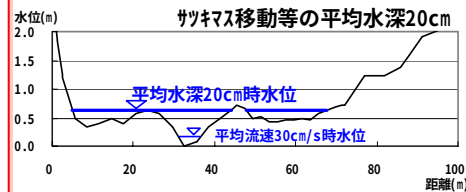
$$\text{正常流量}(32.0\text{m}^3/\text{s}) = \text{維持流量}(6.18\text{m}^3/\text{s}) + \text{水利権量}(24.04\text{m}^3/\text{s}) + \text{伏流量}(2.0\text{m}^3/\text{s}) - \text{還元量}(0.23\text{m}^3/\text{s})$$

サツマスの移動等に必要な流量 和食下流の水利権量 古毛～潮止堰間の伏流量 農業用水からの還元量

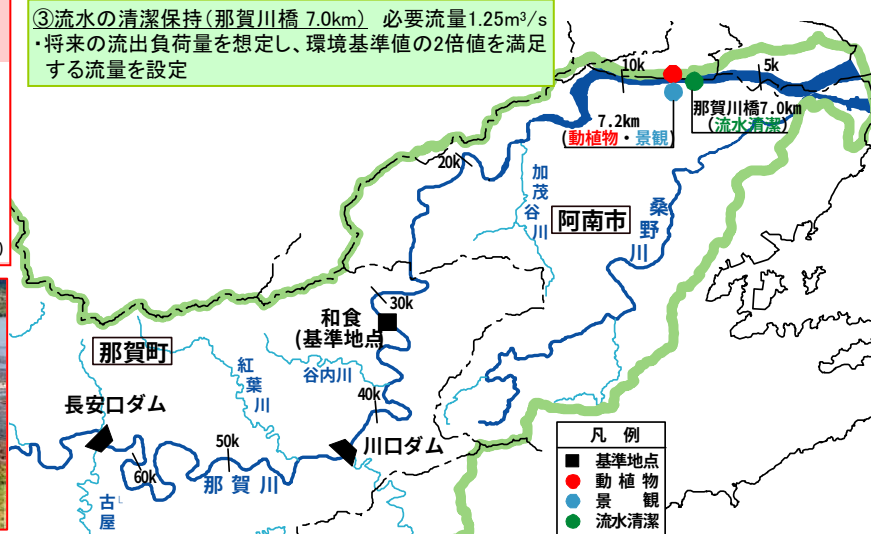


※伏流量については、古毛、古庄、潮止堰の同時流量観測結果から算定

①動植物の生息地・生育地の状況 (7.2kmの瀬) 必要流量6.18m³/s



③流水の清潔保持(那賀川橋 7.0km) 必要流量1.25m³/s ・将来の流出負荷量を想定し、環境基準値の2倍値を満足する流量を設定



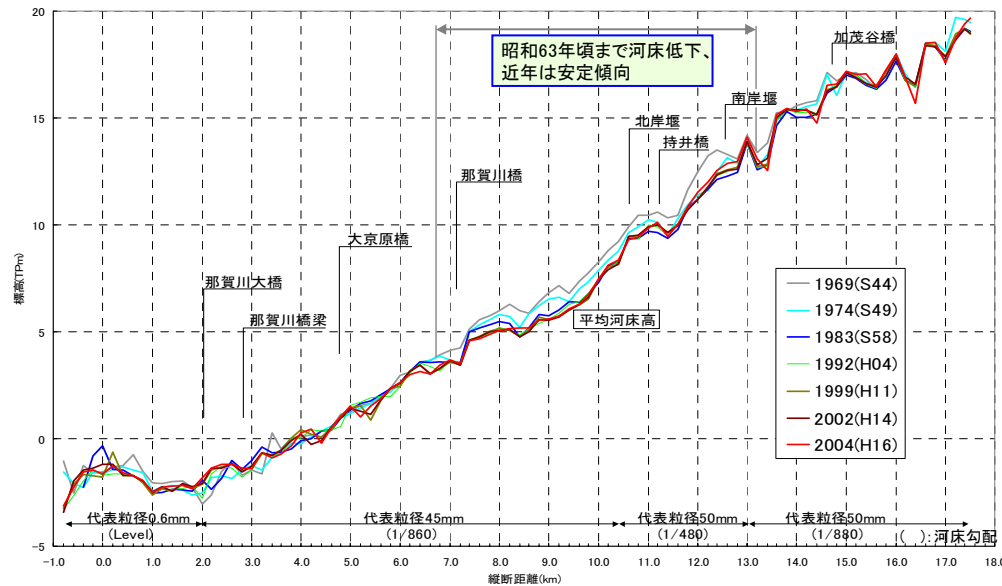
②景観(那賀川橋上流 7.2km) 必要流量5.59m³/s ・流量規模4ケースの異なるフォトモンタージュを作成 ・アンケートを実施し、50%以上の人が満足する流量を設定



直轄管理区間の河床は概ね安定、現況河道を基本とした河道計画等により、水系全体の総合的な土砂管理に努める

河床変動の経年変化

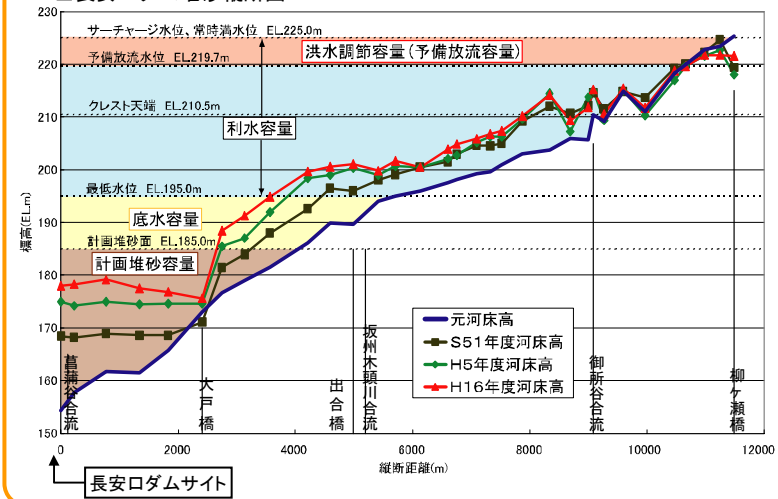
昭和63年頃まで実施された砂利採取等の影響で河床低下が進行していたが、近年は全川の的に概ね安定



既設ダムの堆砂状況

長安口ダムの堆砂量は、平成16年時点で計画堆砂容量530万 m^3 に対して1,480万 m^3 （計画の約2.8倍）となっており、有効容量に対しても約20%堆積し、機能の低下をもたらしている

■長安口ダム堆砂縦断面図



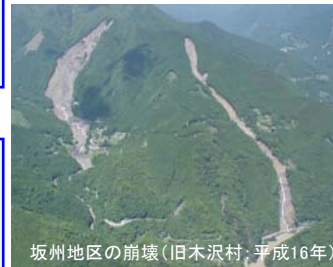
主な大規模山地崩壊

主な災害

- ・明治25年 高磯山大崩壊（死者65名、崩壊家屋15戸）
- ・昭和51年 久井谷の崩壊（死者6名）
- ・平成16年 坂州地区の崩壊（死者2名、家屋全壊等）

対策の経緯

- ・昭和9年の室戸台風を契機に本格的な治山事業に着手
- ・昭和51年・平成16年災害では、砂防・治山事業ともに激甚災害特別緊急措置法等の指定を受け、災害復旧及び施設の拡充に努めてきた



堆砂対策の現状と対策

現状

- ・平成16年出水により約200万 m^3 の土砂が長安口ダムに堆積した
- ・現在、災害復旧で堆積土砂のうち約10万 m^3 を除去中
- ・撤去した土砂の一部は下流河川へ還元し、モニタリングを予定

対策

- ・長安口ダム計画堆砂量の約2.8倍の堆砂状況をかんがみ、堆砂対策の推進が課題
- ・堆砂対策として、浚渫、貯砂ダム、排砂トンネル等を検討のうえ実施
- ・上流においては関係機関と連携して、土砂流出の抑制等を推進