

高梁川水系における特徴と課題

国土交通省 中国地方整備局

1.1 流域の概要

流域の概要

- ◆ 高梁川は鳥取県境付近の花見山に発し、成羽川、小田川の大支川を合流し、瀬戸内海に注ぐ
- ◆ 想定氾濫域は、岡山県第二の都市となる倉敷市・水島コンビナートなど、資産の集積する岡山平野の西半部で、岡山市域まで及ぶ



流域及び氾濫域の諸元

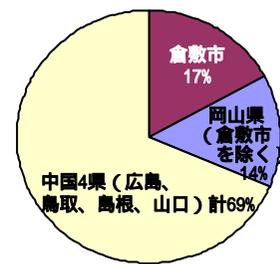
流域面積(集水面積) : 2,670km²(全国23位)
(中国地方2位)

幹川流路延長 : 111km (全国44位)
(中国地方5位)

流域内人口 : 約27万人

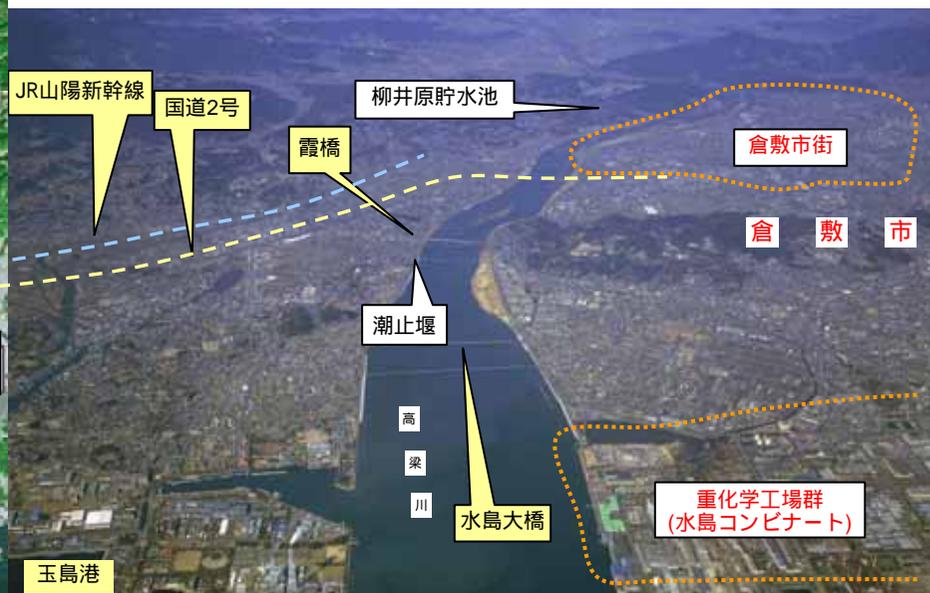
想定氾濫区域人口 : 約44万人

流域内市町 : 9市3町
(倉敷市、高梁市など)



・岡山県の製造品出荷額は、平成17年に過去最大の7兆2900億円を記録

・下流部倉敷市は3兆9400億円に達し、中国地方で2割近いシェアを占める



下流部の状況 (河口から望む)

1.2 地形

流域の概要

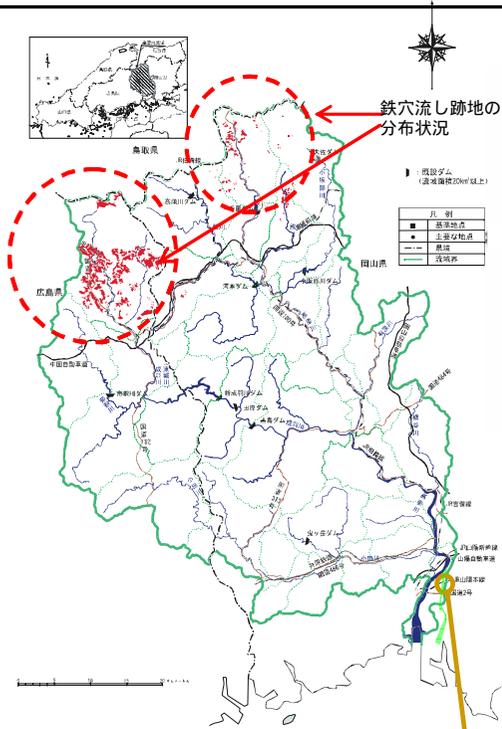
- ◆ 上流部では、江戸時代を中心に「たたら製鉄」が盛んに行われ、鉄穴流しにより河川への流出土砂が多く発生。高梁川下流部は、これら土砂の堆積により河床が高くなり、天井川となった
- ◆ 高梁川は、中上流域では狭い谷底を急勾配で流れ、洪水は勢いが衰えることなく下流平野に到達
- ◆ 下流平野は、干拓等によって形成された洪水氾濫に対して脆弱な低平地で、ゼロメートル地帯も広範囲に存在する

たたら製鉄

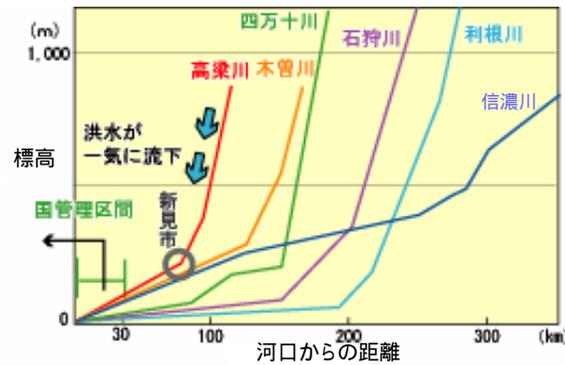
原料となる鉄を含む鉱石と燃料として木炭や薪などを使い金属鉄を作る方法で、古くから山陰・山陽地方で盛んであった。

鉄穴(かな)流し

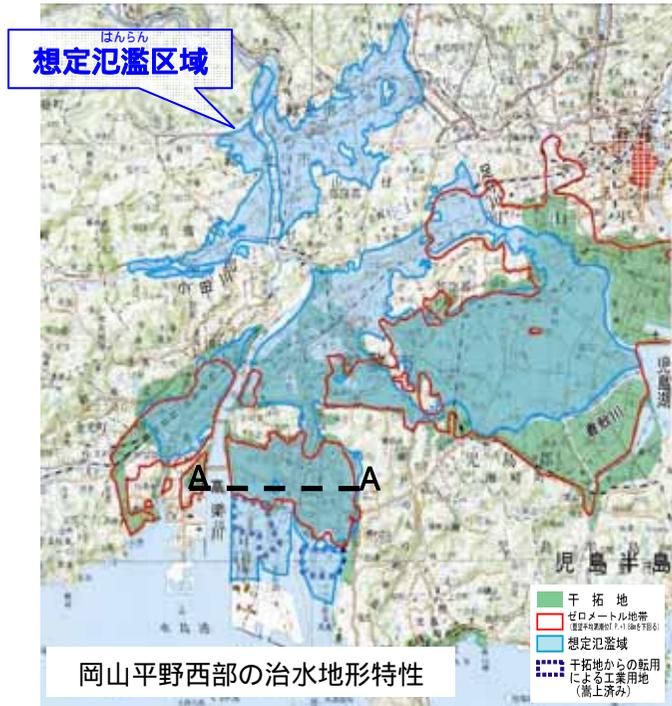
原料となる砂鉄は花崗岩の風化土層を切り崩して水路に流し、比重選鉱により採取された。この採取方法を鉄穴(かな)流しという。



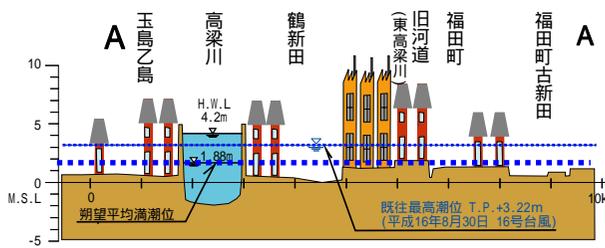
高梁川流域における鉄穴流しの跡地



砂が堆積した旧東高梁川(M43撮影) 倉敷市水江付近を渡河する陸軍



岡山平野西部の治水地形特性



水面より低い市街地

1.3 自然環境

流域の概要

- ◆ 上流部は山地帯～里山を流れる溪流～小河川の様相を呈す。中流部と同様にオオサンショウウオが生息する自然豊かな河川環境
- ◆ 中流部は深いV字谷の底を流れ、峡谷部の変化に富んだ自然環境
- ◆ 下流部は沖積平野を流れ、多様な河川環境を呈している。アユ産卵場や重要なタナゴ類の生息環境

上流



千屋ダム上流の高梁川

- ・標高800～1100mの中国脊梁山地が分水嶺をなす山地。河川沿いに谷底平野の広がる、里山の風景
- ・河岸にはツルヨシやイタドリなどの草本類、ヤナギ類やヌルデなどの木本類が自生
- ・アオサギ、ヤマセミなどの鳥類、ミヤマカワトンボなどの昆虫類が生息

上流



中流



井倉峡の石灰岩断崖
(高梁川上流県立自然公園)

- ・吉備高原山地を侵食したV字谷の峡谷区間が多い
- ・河岸にはヤナギダテやツクサなどの草本類、マダケ、ヤナギ類、エノキなどの木本類が自生
- ・カワウ、アオサギ、キセキレイなどの鳥類、クロアゲハ、テングチョウなどの昆虫類、カジカガエルなどの両生類が生息

下流



アユ産卵場の状況(高梁川)

- ・丘陵地と沖積平野
- ・河道は堰による湛水区間、中州の発達など多様な形状
- ・河岸にはセイタカアワダチソウやヨモギなどの草本類、ヤナギ類やヌルデなどの木本類が自生
- ・カワウ、コサギなどの鳥類、ヌートリアが生息
- ・ブラックバス(オオクチバス)等により在来種が捕食



オオサンショウウオ
[オオサンショウウオ科]
文化財保護法:特別天然記念物
種の保存法:国際希少種
ワシントン条約付属書: 表掲載種
環境省:準絶滅危惧(NT)
岡山県:絶滅危惧
広島県:絶滅危惧 類
多くの支川上流域で確認
出典:「日本の重要な両生類・は虫類」



スイゲンゼニタナゴ[コイ科]
種の保存法:国内希少野生種
環境省:絶滅危惧IA類(CR)
岡山県:絶滅危惧種
広島県:絶滅危惧 種

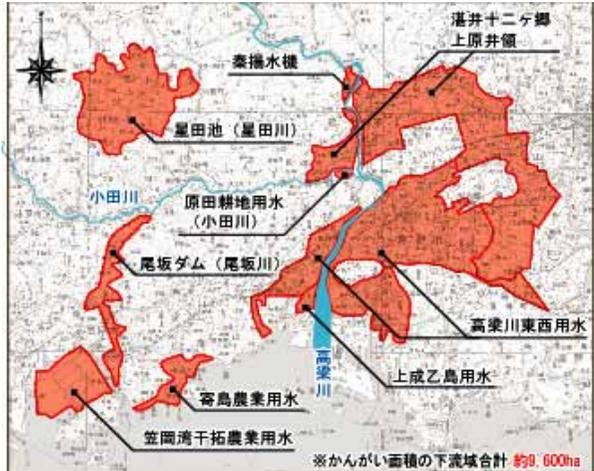
千種川(兵庫県)から芦田川(広島県)にかけての山陽地方に生息するが、その中でも高梁川水系に多い。

1.4 河川水の利用

- ◆ 農業用水、発電用水、工業用水、上水道水として利用
- ◆ 河川水量に対する水利用率は52%と高く、利水ダムの補給により下流で取水が可能となっている
- ◆ 大規模な渇水が発生(昭和53年、平成6年、平成14年などの渇水)

農業用水

- 江戸時代には児島湾干拓地に達する用水路網が形成、岡山平野の西半部を潤す
- 戦後は小阪部川ダムの整備や、笠岡湾干拓農業用水などの広域導水も実施



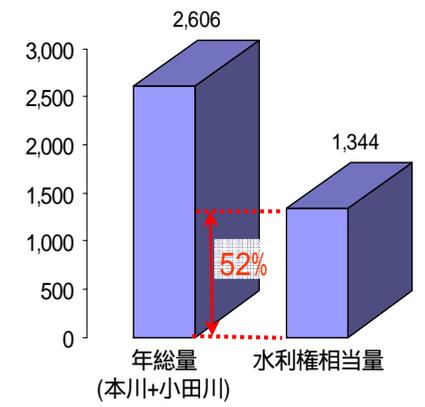
工業用水

■水島工業地帯への工業用水の供給のために、河本ダム、千屋ダム等の工水の補給施設が整備

高梁川と水島工業地帯とのかかわり

- ・旧東高梁川の廃川敷に 倉敷絹織工場(現株クラレ)が開設(昭和8年)
- ・三菱重工業水島航空機製作所が開設(昭和18年)
- ・旧東高梁川河口部を浚渫して水島港を整備、高梁川の三角州を埋め立て工業用地を造成(昭和28年~)
- ・河本ダム竣工(昭和40年) 工業用水の供給開始
- ・水島地区におけるコンビナートの形成(昭和40年代)
- ・新成羽川ダム竣工(昭和43年) 工業用水の供給開始

高い水利用率(水利権相当量/年間総流出量): 52%



上水道水

■下流部の都市化による水需要の増大に対応して上水も開発(香川県直島へも送水)



発電用水

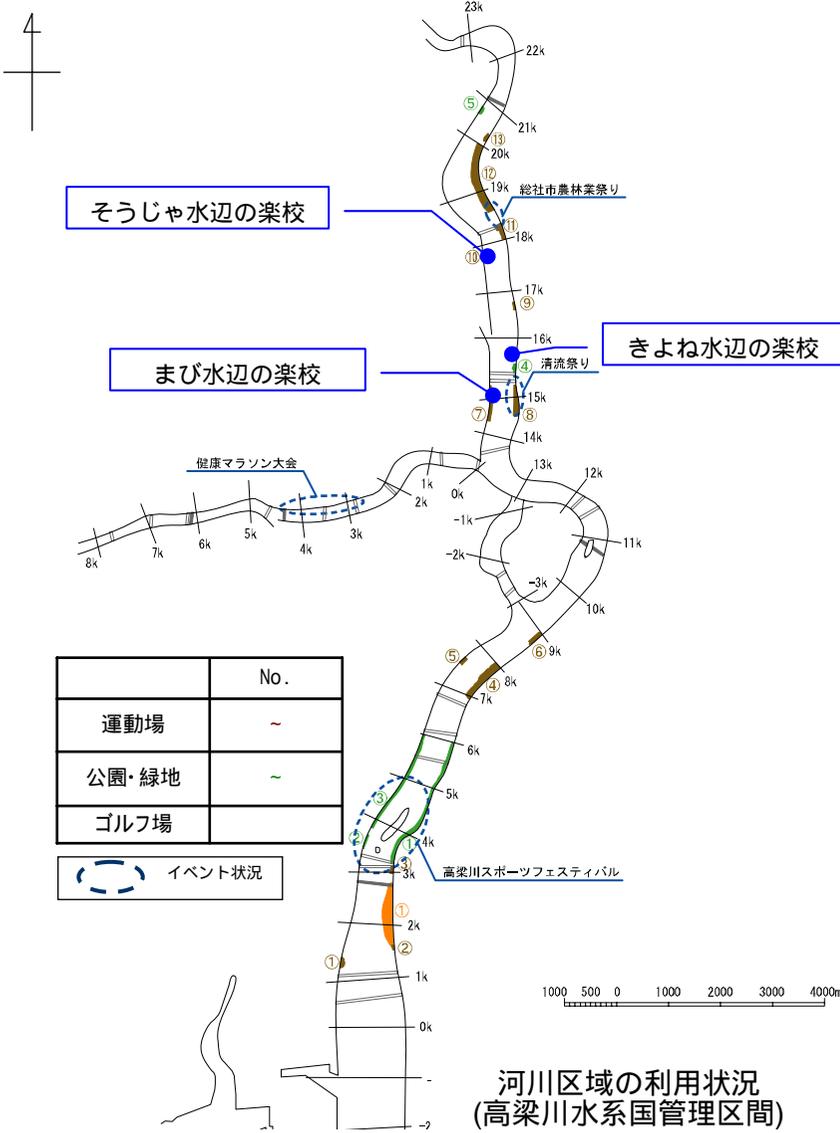
■発電は帝釈川ダム(大正13年完成)に始まり、混合揚水式の新成羽川ダムなどを含めて36万kWの最大出力(岡山県内の電力の約10%を発電)



千屋ダム(H10年度完成)
[治水、環境、上水、工水、発電]

1.5河川利用

- ◆ 高梁川下流の高水敷は、運動公園や散策路が整備されている
- ◆ 水辺の楽校が整備され、カヌー教室等の環境学習に利用されている



・利用目的はスポーツが多く、中国地方の一級河川では最多

	総利用者数		スポーツ	
高梁川	5位	48万人	1位	25.1万人
旭川	4位	52万人	3位	17.5万人
吉井川	7位	33万人	7位	6.9万人
太田川	1位	423万人	2位	24.6万人

平成15年調査、順位は中国地方内

《そうじゃ水辺の楽校》

木橋

総社大橋から見た水辺の学校

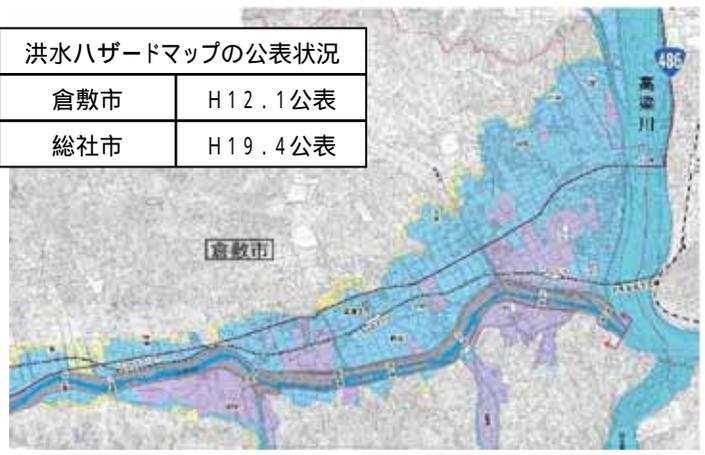
芝生広場(テイクャンプ)

ワンド(カヌー教室)

1.6地域に対する情報提供等の取り組み

浸水想定区域図の公表
H17.6.10に「浸水想定区域図」を公表

洪水ハザードマップの公表状況	
倉敷市	H12.1公表
総社市	H19.4公表



防災マップ作成ガイドラインの提供
地域の自主的な防災活動に役立つマップ作りのガイドラインを作成し、提供
<http://www.cgr.mlit.go.jp/okakawa/bousai/maptukuro/maptukuro.html>



河川道路統合型地域防災システム
による防災情報提供
岡山県内の防災情報の一元化や地域への避難情報の提供を目標として、岡山河川事務所では、GIS(地理情報システム)を利用した防災情報ポータルサイトを設置し、CCTV画像や水位情報、水防団等による情報を提供
<http://www.cgr.mlit.go.jp/bousai-okakawa/>

住民参加のフォーラムを開催
防災に対する意識啓発を目的とした防災・減災フォーラム開催(H18.7.2)
避難判断水位の表示
H19から避難の目安となる危険水位等を橋脚に表示



防災・減災フォーラム(倉敷市)

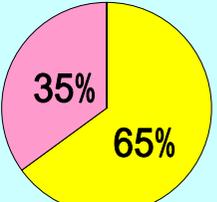
橋脚への避難判断水位の表示

2.1河口部(高潮による被災と整備)

- ◆ 平成16年8月の台風16号により岡山県沿岸域は高潮被害を受けた
- ◆ 水島港の検潮所では既往最高潮位 (TP+3.22m)を記録
- ◆ この被災を契機として高潮計画が見直されている



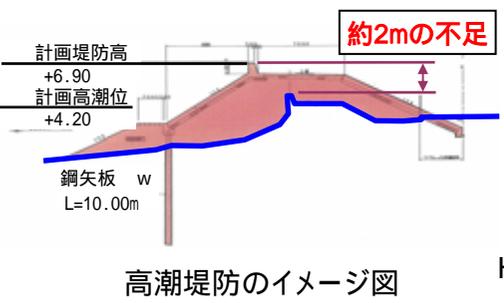
高潮災害への対策の現状



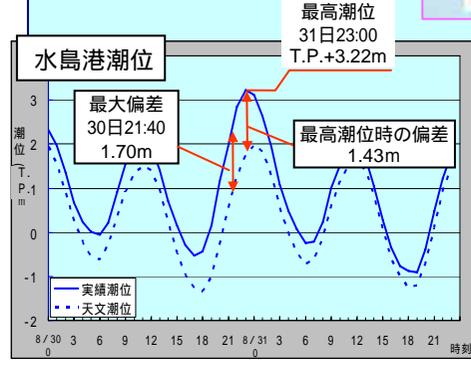
- 高梁川国管理区間
- 堤防高が充足 (現況堤防高 > 計画堤防高)
 - 堤防高が暫定的には充足 (計画高潮位 > 現況堤防高 > 計画堤防高)
 - 堤防高が不足 (現況堤防高 < 計画高潮位)



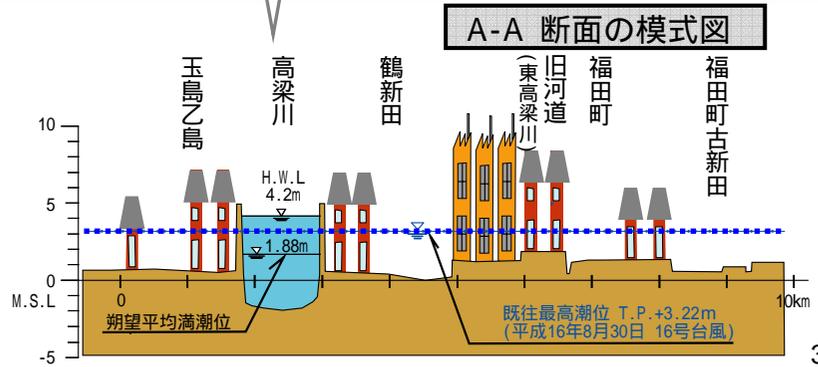
ゼロメートル地帯および高潮堤防の必要な区間



高潮堤防のイメージ図



H16.8台風16号高潮時の実績潮位記録



3.1 高梁川・小田川の堤防整備の状況

(1/2)

- ◆ 高梁川下流の国が管理する区間の河道は、大正14年までに現在の形状に整備された。
- ◆ 下流の堤防の高さは高く、天端と居住地側の地盤高との差は10m以上にもなる。また、幅が不足する箇所が多く、十分な堤防断面が確保されている区間は全体の37%である。
- ◆ 明治・大正期に川砂利を使って作られていることから、漏水や崩壊の危険性がある



高梁川・小田川下流部の堤防は、第1期改修(明治～大正)の際に概成



さかつ 酒津付近の築堤工事(明治44年)



第一期改修で築造された高い堤防 (高梁川9.8K東岸側・倉敷市酒津)

現堤防について以下の懸念
・整備年代が古い・・・形状変化
・堤防材料は透水性大・・・漏水



堤防断面の状況(小田川0.95K北岸)

漏水対策工等の、堤防の質的整備(水漏れしない頑丈な堤防に)を推進



ガマの発生状況(S60.6洪水、倉敷市真備地区)

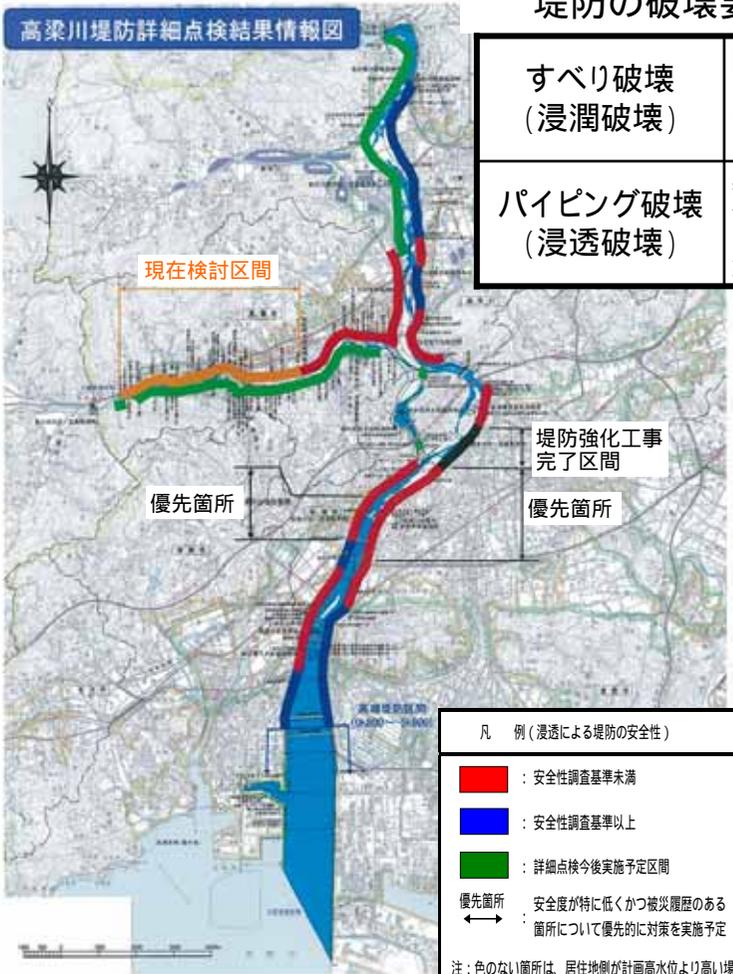
3.2堤防強化事業

(2/2)

- ◆ 浸透によるすべり破壊とパイピング破壊に対する安全性検討の結果、高梁川と小田川の合流点付近から下流を中心に安全性が低い堤防が多く存在する。
- ◆ 点検結果を踏まえ、堤防より居住地側の土地利用状況等を考慮し、順次堤防強化工事を進めている。

堤防の破壊要因

すべり破壊 (浸潤破壊)	降雨や河川水位の上昇・下降により堤体内の間隙水圧変化により崩壊やすべり破壊が発生する。
パイピング破壊 (浸透破壊)	基礎地盤土質や洪水時の水位上昇により局所の動水勾配や浸透流速が限界値を超え、漏水やガマが発生。



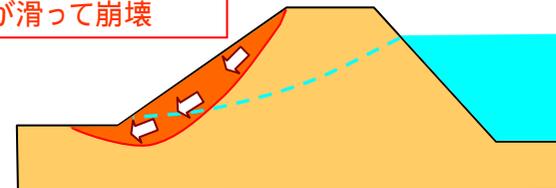
凡 例 (浸透による堤防の安全性)

- 赤色 : 安全性調査基準未満
- 青色 : 安全性調査基準以上
- 緑色 : 詳細点検今後実施予定区間
- 優先箇所 : 安全度が特に低かつ被災履歴のある箇所について優先的に対策を実施予定

注 : 色のない箇所は、居住地側が計画高水位より高い場合や山などで、調査の必要がない区間です。

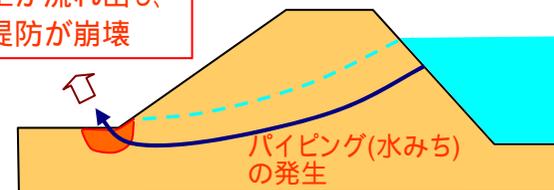
すべりに伴う堤防破壊

堤防の居住地側が滑って崩壊



パイピングによる堤防破壊

土が流れ出し、堤防が崩壊



堤防補強におけるドレーン部の施工状況(高梁川10.2k東岸側、倉敷市酒津地区)

水はけを良くして、堤防内に水がたまらないようにする

ドレーン部

水を通しにくくして、堤防内に水が入らないようにする

透水性の小さい材料

HWL

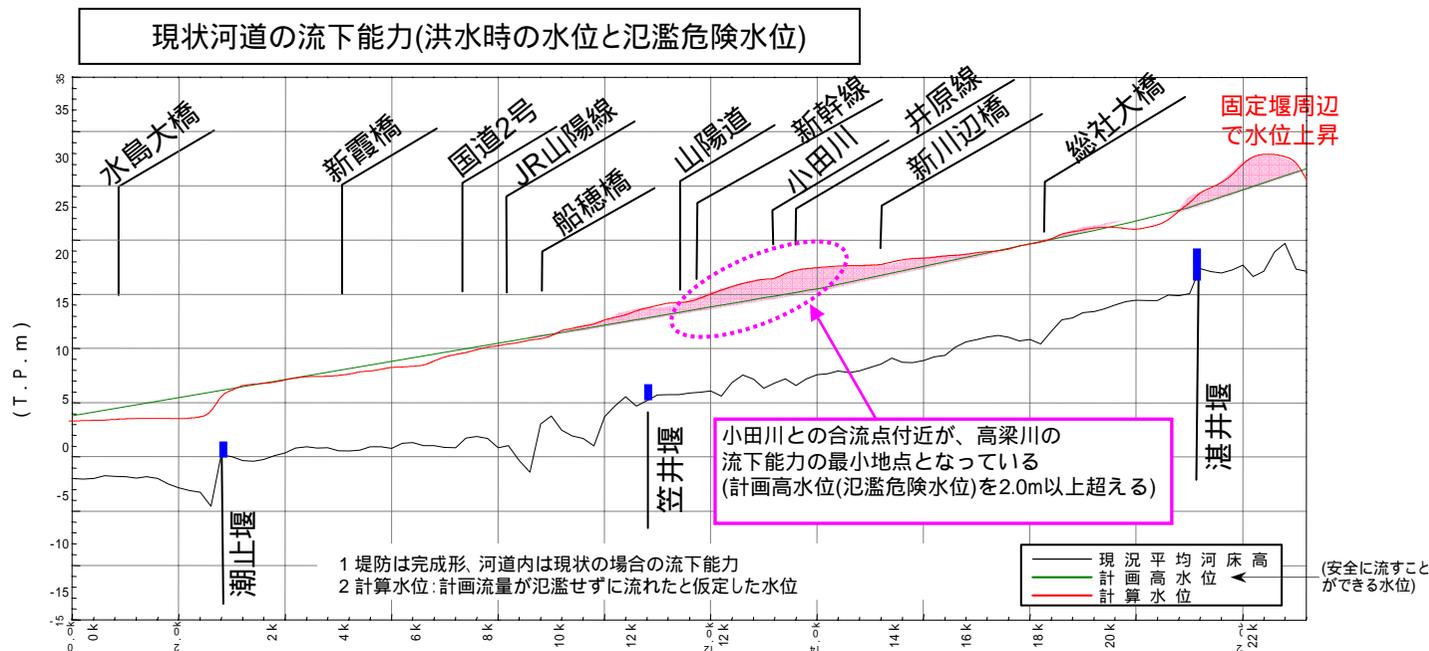


堤防補強の施工イメージ

4.1 固定堰による洪水時の流れの障害

(1/2)

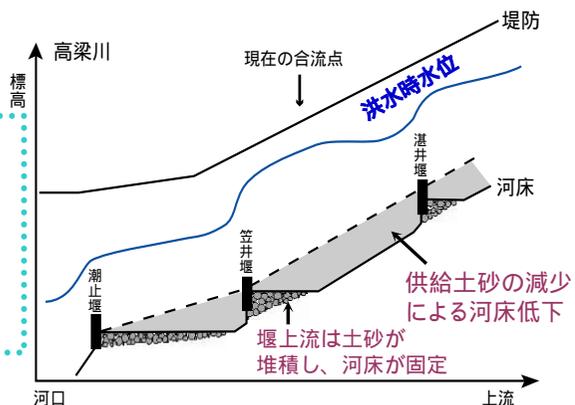
- ◆ 笠井堰 ~ 小田川合流点・国管理区間の上流終点付近で水位が高く、対策が必要
- ◆ 固定堰が河床(川底)から突出した形状のため、洪水の流れを障害



現在(堰あり)

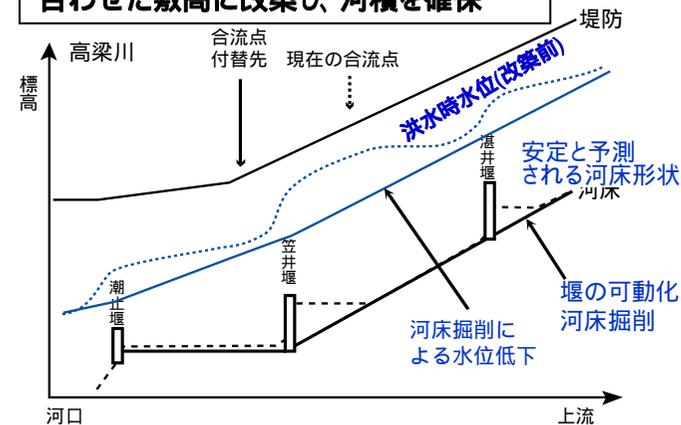
突出して洪水流を障害する固定堰

- 鉄穴(かな)流しによる河床の高い時代に固定堰を建設
- 鉄穴流しが終わり土砂の流出が減少して固定堰が突出



堰改築後

固定堰を安定と予測される河床形状に合わせた敷高に改築し、河積を確保



4.2 高梁川の固定堰

(2/2)

潮止堰(高梁川 2.8k)

- ・ 潮止堰は大正末期に設置、昭和40年代に改築
- ・ 堰は軟弱地盤上にあり基礎工が不足しているため、地震対策が必要



高梁川合同堰; 湛井堰(高梁川 21.2k)

- ・ 高梁川沿川に広がる農地かんがいのため、昭和40年に設置。十二カ郷用水、上原井領用水が取水する。
- ・ ”農業土木遺産”(「土地改良,(社)土地改良建設協会, H15.7」で農業土木遺産として紹介)



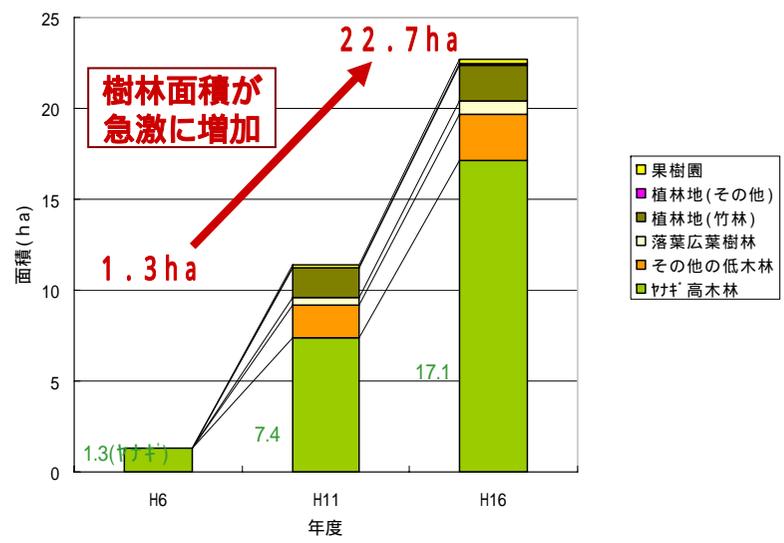
笠井堰(高梁川 10.8k)

- ・ 東西用水(農業用)の取水のため、第一期改修時の大正13年に設置
- 取水樋門、分水樋門は、”現存する重要な土木遺産 2000選”(日本の近代土木遺産(社)土木学会HP)



5.1 河道内の樹林化

- ◆ 河道内の樹木が繁茂し、樹林面積は増加傾向にある
- ◆ すべて伐木した場合、過去の洪水の水位は概ね0.5m程度低下する



小田川の樹林面積の推移
(河川水辺の国勢調査結果)

小田川の樹林化の変遷



低水路部には砂州が広く存在する

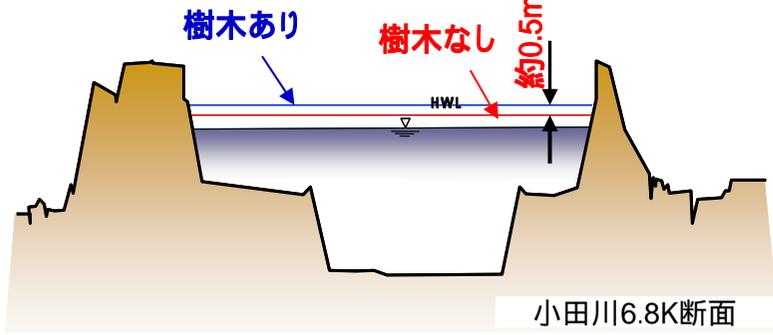


一部が植生に覆われる



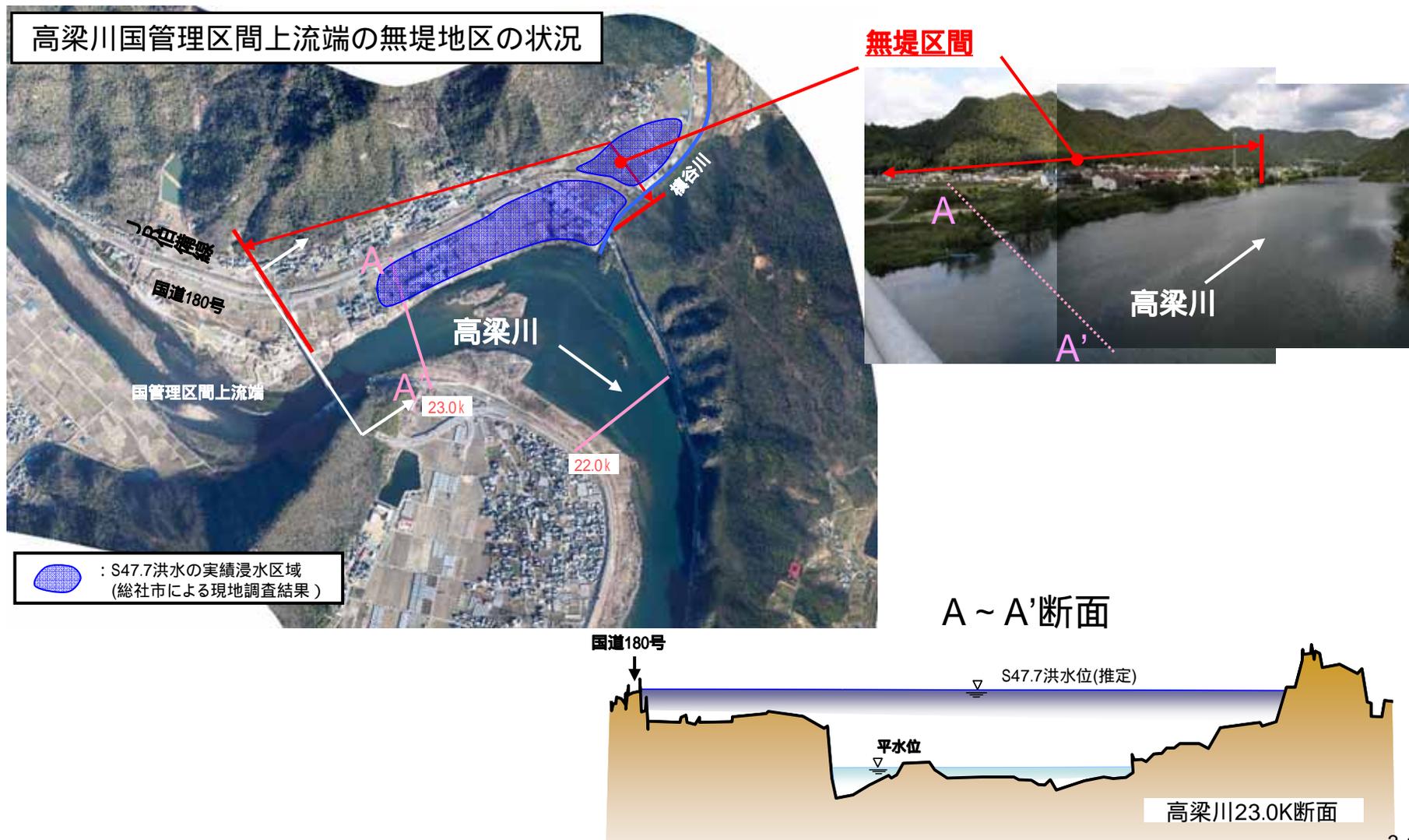
樹林化が進行する

戦後最大の洪水である昭和47年7月洪水をモデルケースとした樹木伐採効果



6.1 高梁川国管理区間上流端(宍粟無堤地区)

- ◆ 高梁川の国管理区間上流端左岸は無堤地区であり、築堤整備が必要である。
- ◆ 戦後最大規模の洪水(昭和47年7月・日羽実績流量約5,700m³/s)では浸水が生じている。



7.1 高梁川第一期改修工事と柳井原貯水池

- ◆ 明治26年10月の大水害を契機に、現状の小田川との合流点付近から2本に分かれていた流路を、現在の1本に整備
- ◆ その際に西流は小田川との合流点の南で締め切り、残った西派川が柳井原貯水池となった

明治26年洪水により倉敷市街地が被災

第一期改修



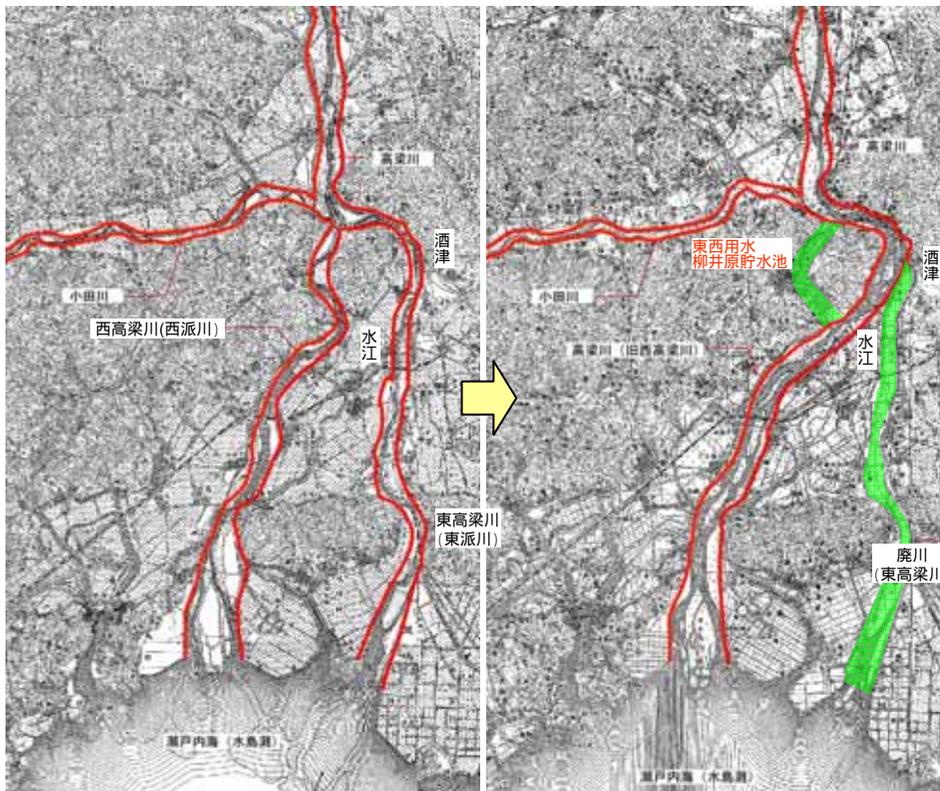
M40 ~ T14

東西に分派していた高梁川を西高梁川1本に統合

統合によるメリット

- ・ 堤防の整備延長が半分となり経済的
- ・ 分流制御がうまくいかなかった場合の、片方の派川への負担の集中を解消

利水施設として、笠井堰および柳井原貯水池を整備



第一期改修の着手前(M40)

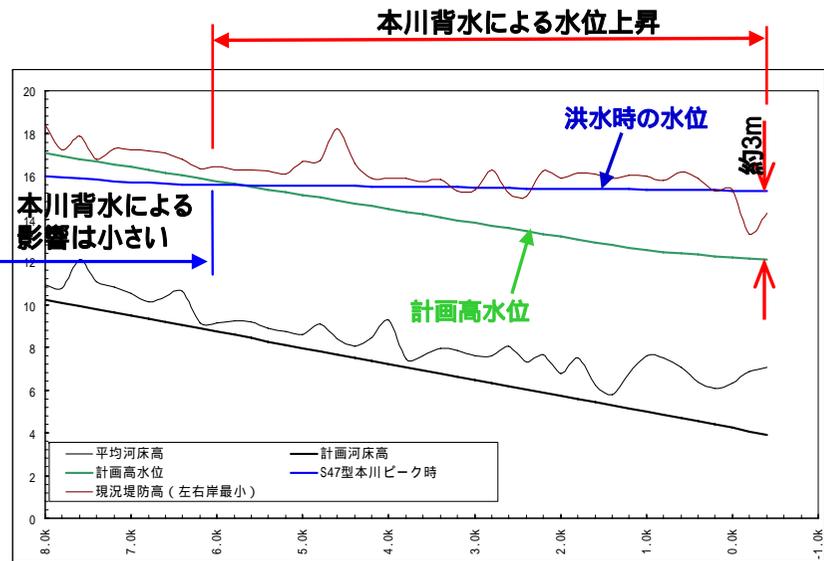
第一期改修の完成後(T14)



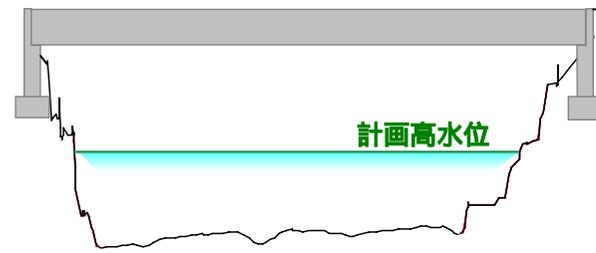
8.1 小田川の課題 (本川背水の影響)

(1/3)

- ◆ 合流点は河道幅が狭く、洪水時には高梁川水位の影響で小田川水位が上昇
- ◆ 高梁川の狭窄部は山地に挟まれ、山陽新幹線の橋梁があるため、河道の拡幅は困難



小田川水位縦断面図(S47.7洪水)



狭窄部付近の横断面図



小田川の本川背水区間



狭窄部によって上流本川および小田川の水位が上昇

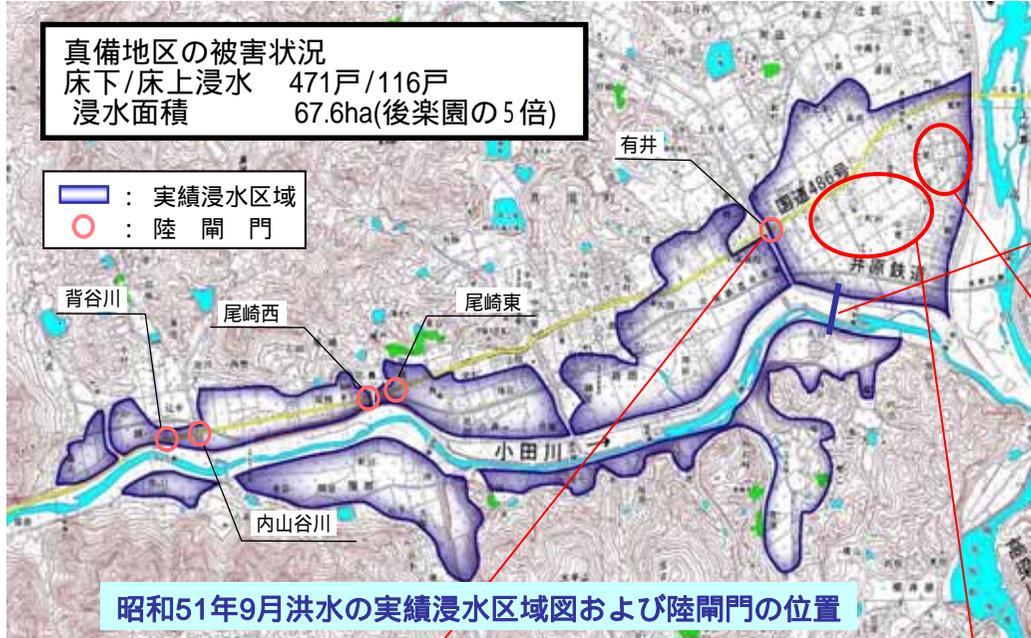
8.2小田川の課題 (内水氾濫状況)

(2/3)

< 昭和51年9月台風17号 >
 日羽地点流量 2,200 m³/s
 床下/床上浸水 1,461戸/1,185戸
 全半壊 14戸 浸水農地 620ha

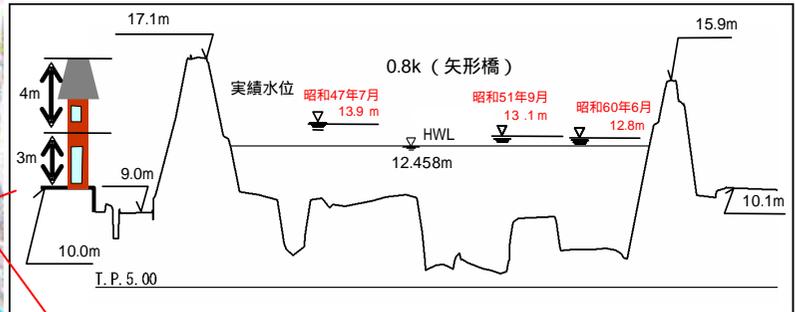
◆ 昭和51年洪水は中規模だったが、長雨のため**小田川で大規模な内水氾濫**が発生

真備地区の被害状況
 床下/床上浸水 471戸/116戸
 浸水面積 67.6ha(後楽園の5倍)



昭和51年9月洪水の実績浸水区域図および陸閘門の位置

主要洪水の最高水位の比較



矢形橋地点(0.8 k)横断面図

内水発生時には陸閘門閉鎖による交通途絶が発生

末政川

有井陸閘門(西方向・小田川上流方向)

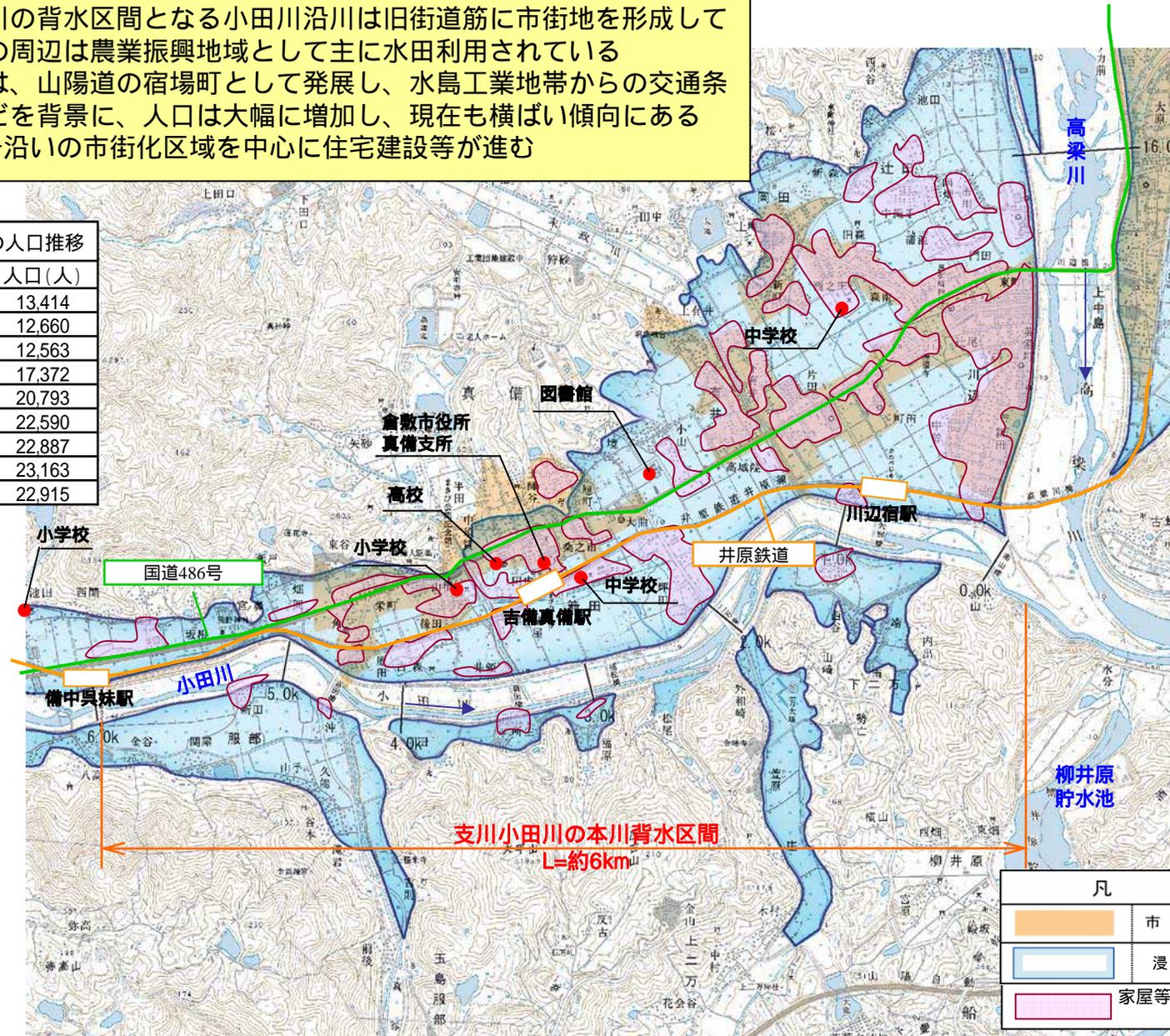
内水による浸水被害状況(倉敷市真備町)

8.3小田川の課題 (内水地域の土地利用状況)

(3/3)

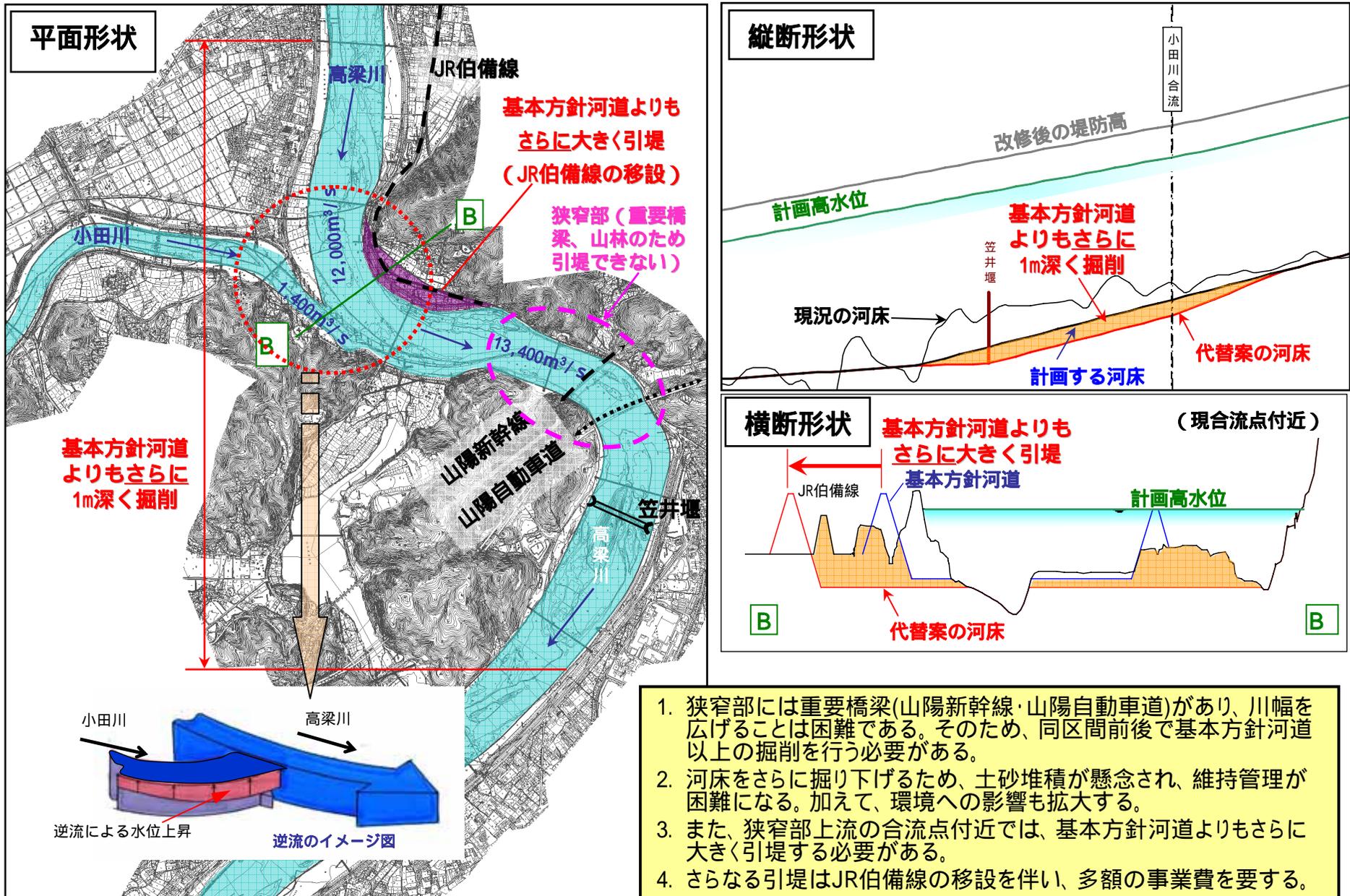
高梁川本川の背水区間となる小田川沿川は旧街道筋に市街地を形成しているが、その周辺は農業振興地域として主に水田利用されている
 旧真備町は、山陽道の宿場町として発展し、水島工業地帯からの交通条件の良さなどを背景に、人口は大幅に増加し、現在も横ばい傾向にある
 国道486号沿いの市街化区域を中心に住宅建設等が進む

年	人口(人)
S35	13,414
S40	12,660
S45	12,563
S50	17,372
S55	20,793
S60	22,590
H2	22,887
H7	23,163
H12	22,915



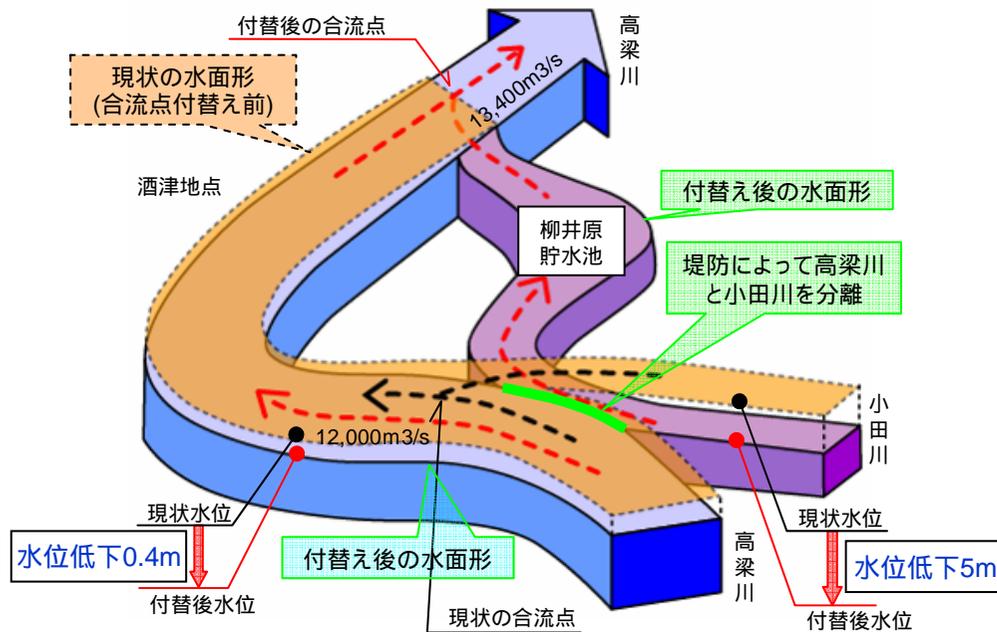
	市街化区域
	浸水想定区域
	家屋等が立地する地域 (低地部)

9.1 小田川合流点を付替えしない場合の河道改修案



10.1小田川合流点付け替え

(1/3)



小田川合流点付替えによる水位低下効果のイメージ

小田川合流点付け替えによる効果

小田川水位の低下、堤内地盤高より高い時間の大幅減により、以下の効果

宅地側の水はけが改善され浸水被害を軽減することができる

現ポンプ運転時間の短縮

ランニングコスト、操作員・水防団の労力軽減

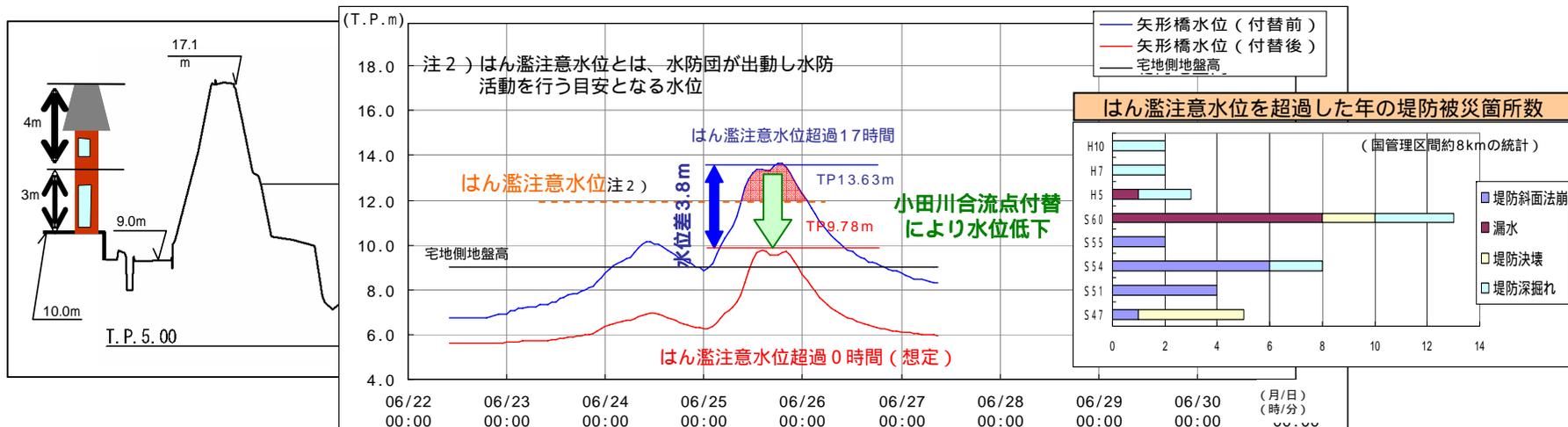
現ポンプが不要となる可能性

新たなポンプ計画が必要なくなる可能性

河道付替による効果(矢形橋水位観測所地点)

対象洪水	ピークの水位(m)			はん濫注意水位超過時間(h)		
	河道付替前 (実績)	河道付替後 (推定)	水位低下	河道付替前 (実績)	河道付替後 (推定)	短縮時間
S47年7月	14.60	9.77	4.83	39	0	39
S51年9月	13.05	9.66	3.39	40	0	40
S60年6月	13.63	9.78	3.85	17	0	17
H10年10月	14.22	9.44	4.78	8	0	8

堤防の被災が多数発生した昭和60年6月洪水の場合

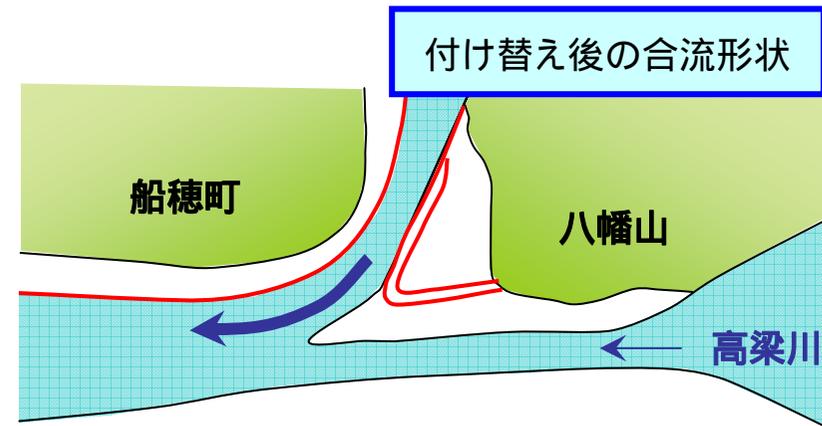


10.3 付け替え後合流点

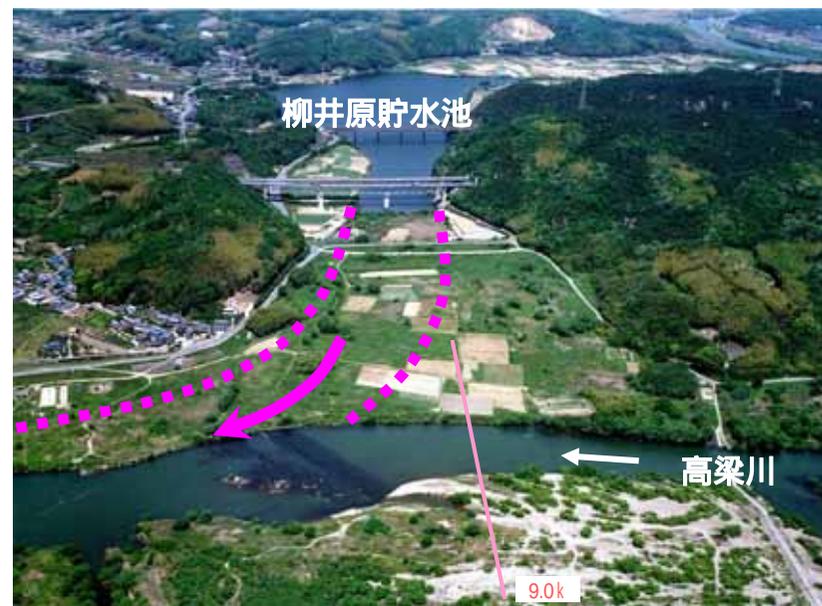
(3/3)

◆ 小田川合流点の付け替えにより、スムーズに洪水を合流させる

今後、水理模型実験やシミュレーション等を実施した上で、最も効率的な合流形状を検討していく。

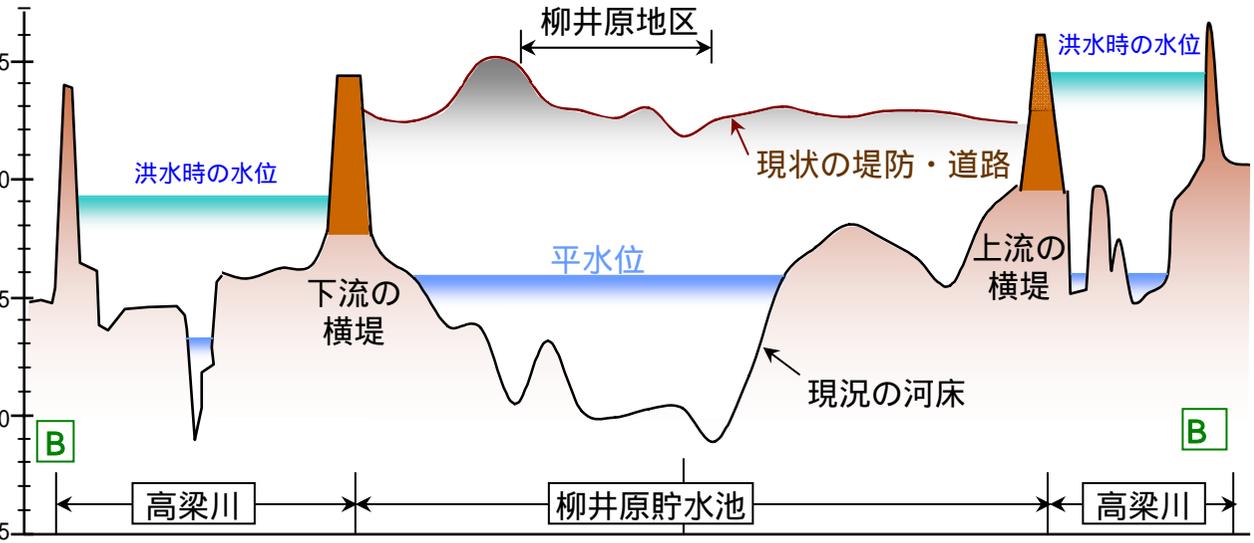
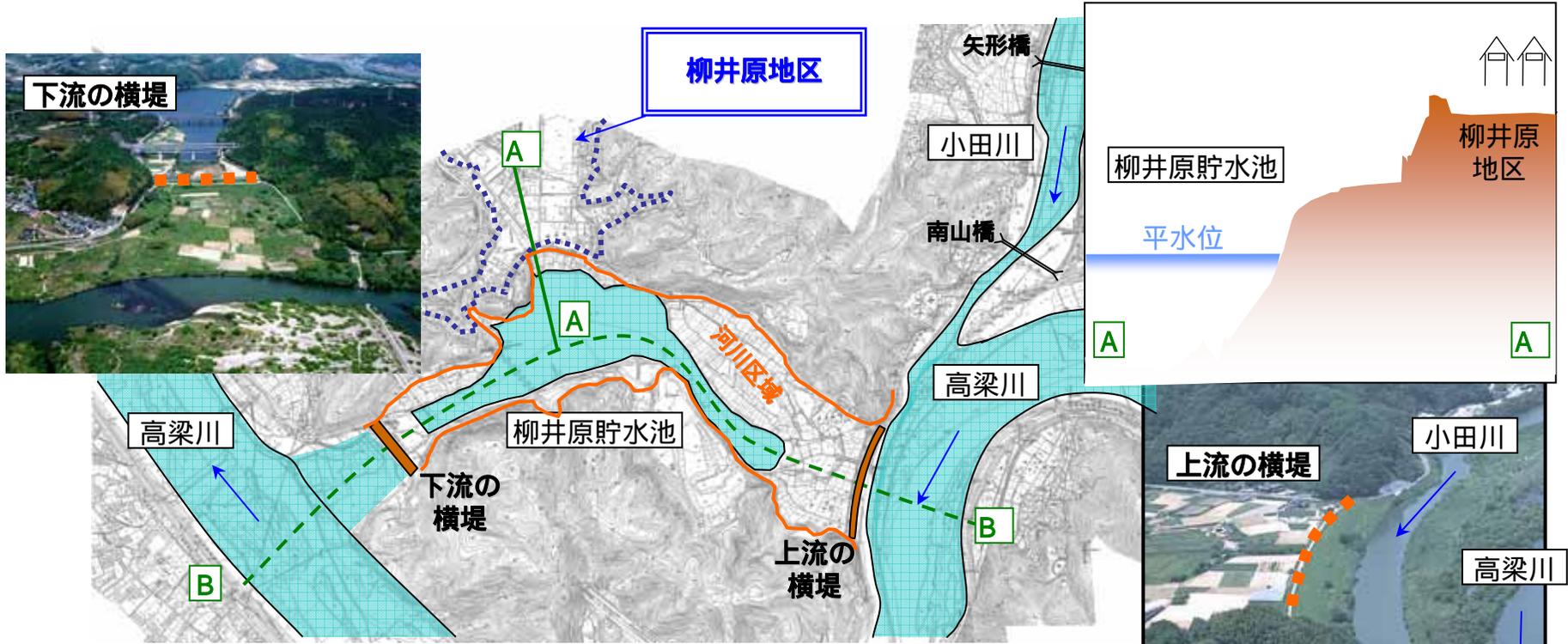


倉敷市街地



合流点形状のイメージ

11.1 柳井原貯水池周辺のイメージ《柳井原地区の現状》



《現状》
 柳井原貯水池の水位は、高梁川、小田川の水位変動の影響を受けにくい。