

- 年平均降水量は約2,900mmで、全国平均(約1,700mm)の約1.7倍。全国でも有数の多雨地域
- 流域の約95%を山地が占め、本川下流部と支川(後川と中筋川)のわずかな平地に人口・資産が集中。後川や中筋川は低平地を流れ、洪水時に本川水位の影響を受け、内水被害が発生しやすい
- “日本最後の清流”と言われており、四万十川そのものが観光資源となっており、四万十市では年間約86万人もの観光客が訪れる

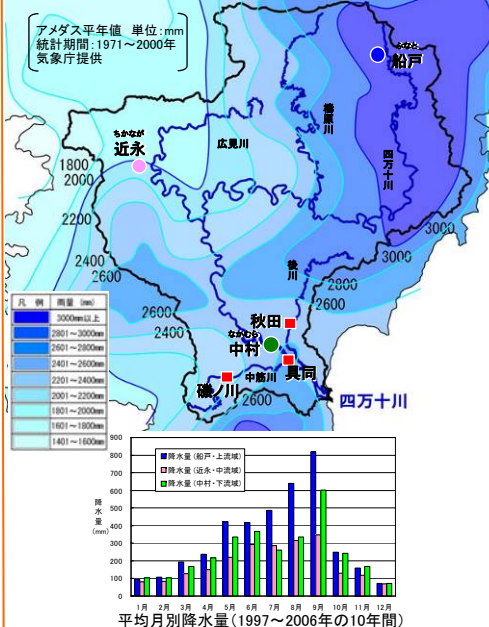
流域及び氾濫域の諸元

流域面積(集水面積)	: 2,186km ²
具同地点上流	: 1,803.7 km ² (83 %)
幹川流路延長	: 196km
流域内人口	: 約9.7万人
想定氾濫区域面積	: 約41.6km ²
想定氾濫区域内人口	: 約2.5万人
想定氾濫区域内資産額	: 約5,500億円
主な市町村	: 四万十市、四万十町、梶原町、鬼北町 等

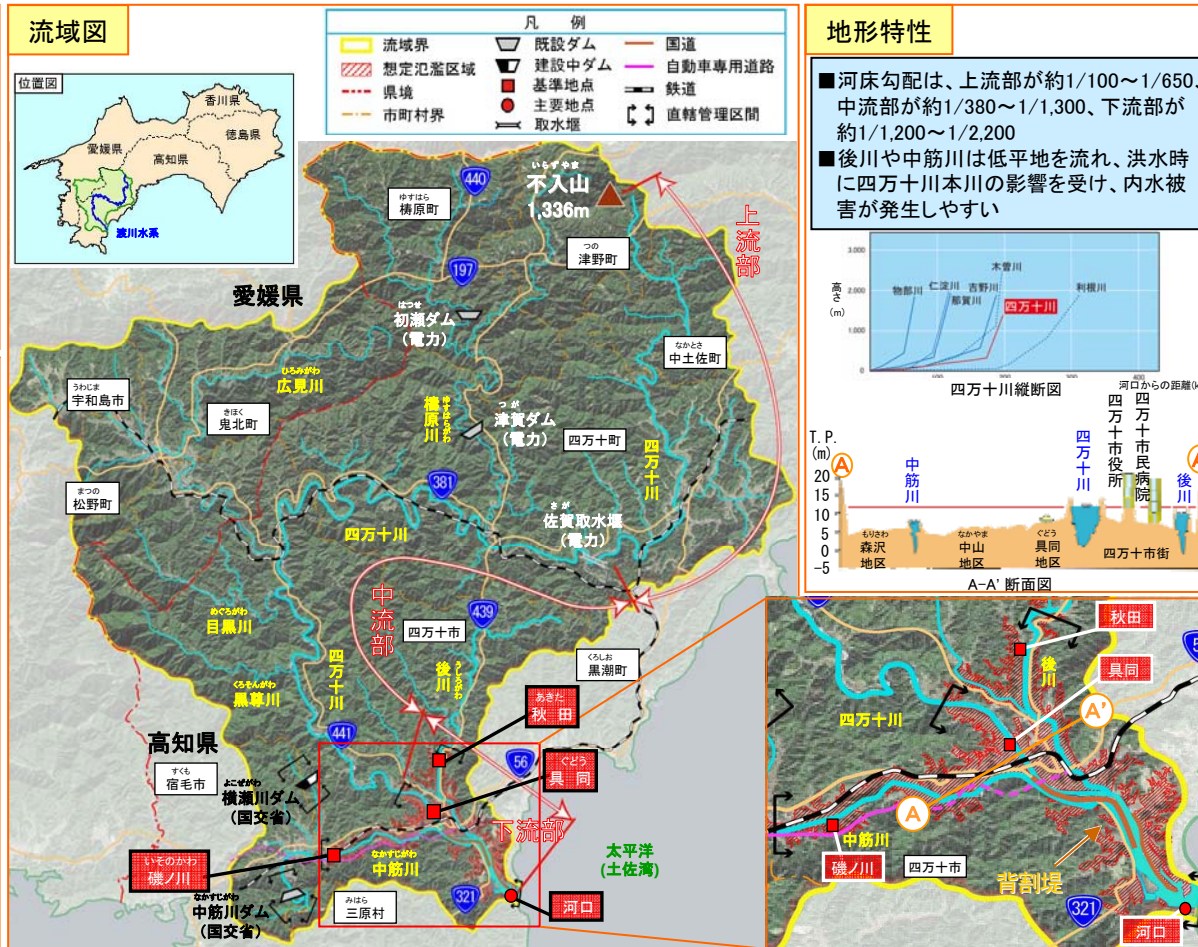
降雨特性

- 年平均降水量は約2,900mmで、全国平均(約1,700mm)の約1.7倍。全国でも有数の多雨地域
- 降水量は、台風常襲地帯に位置しているため、9月に多く、特に四万十川上流から梶原川で多い。
- 四万十川、後川、中筋川では、降雨パターンにより洪水の出方が異なる。四万十川では昭和38年8月洪水、後川では平成4年8月洪水、中筋川では昭和47年7月洪水が戦後最大洪水となっている

年間降水量分布図

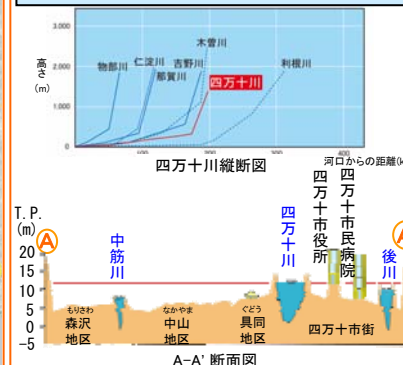


流域図



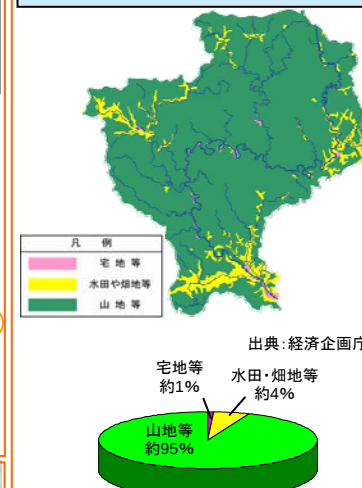
地形特性

- 河床勾配は、上流部が約1/100~1/650、中流部が約1/380~1/1,300、下流部が約1/1,200~1/2,200
- 後川や中筋川は低平地を流れ、洪水時に四万十川本川の影響を受け、内水被害が発生しやすい



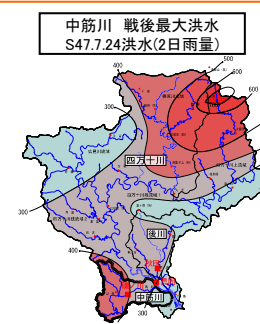
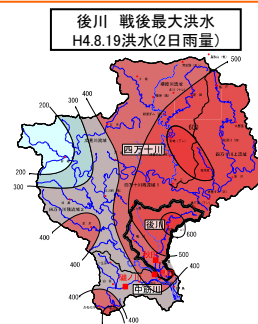
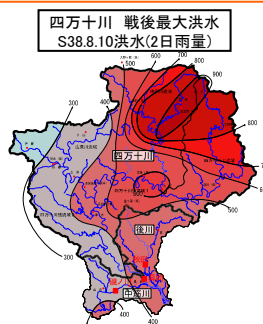
土地利用

- 流域内の約95%が山地で、限られた平野は水田や畑地に利用されており、下流部に宅地等が集中



主な産業

- 感潮域で採れる天然のスジアオリは全国一の生産量を誇る
- “日本最後の清流”と言われ全国的に有名。四万十市では年間約86万人もの観光客が訪れる



主な洪水とこれまでの治水対策

渡川水系

- 昭和4年に直轄河川改修事業に着手。昭和40年に一級水系に指定され、工実施基本計画を策定。昭和58年3月に流域内の開発状況等を勘案し、工実施基本計画を計画規模1/100とする計画に改定。平成6年6月に、中筋川の洪水調節について、中筋川ダムに加え横瀬川ダムとの2ダムにより対応する計画に改定
- 四万十川では無堤部での堤防の新設、堤防の拡築等を実施
- 後川では、堤防の新設、河道屈曲部の付替等を実施。平成4年8月及び平成9年9月の洪水により大きな浸水被害を受けたため、平成11年から後川床上浸水対策特別緊急事業に着手し、排水機場等を整備
- 中筋川では、背割堤を整備(昭和12年に着手し、昭和41年に完成)。昭和50年以降の度重なる洪水被害を契機に、中筋川ダムを建設(昭和58年に着手し、平成10年に完成)。平成15年からは横瀬川ダム建設に着手
- 平成13年に中筋川河川整備計画を策定

主な洪水と治水計画

- 明治23年 9月洪水(台風)**
具同流量: 約13,000m³/s(推定)
家屋全・半壊流出: 350戸、死者: 13名
- 昭和4年 第一期改修計画策定(直轄事業に着手)**
四万十川(今成地点): 計画高水流量 13,000m³/s
後川(麻生地点): 計画高水流量 1,500m³/s
中筋川(坂本地点): 計画高水流量 550m³/s
- 昭和10年 8月洪水(台風) 既往最大**
具同流量: 約16,000m³/s(氾濫後の河道内流量)
家屋全・半壊流出: 490戸、床上浸水: 3,469戸、床下浸水: 585戸
昭和10年 後川右岸2.2~3k付近の河道付け替え工事着手(昭和15年完成)
昭和12年 本川右岸3.2~4.8kの背割堤防の工事着手(昭和41年完成)
- 昭和38年 8月洪水(台風9号) 戦後最大**
具同流量: 約13,400m³/s
家屋全・半壊流出: 144戸、死者: 1名、床上浸水: 2,145戸、床下浸水: 1,100戸
- 昭和40年 一級水系の指定、工実施基本計画の策定**
四万十川(具同地点): 計画高水流量 13,000m³/s
後川(秋田地点): 計画高水流量 1,500m³/s
中筋川(合流地点): 計画高水流量 730m³/s
- 昭和46年 8月洪水(台風23号)**
具同流量: 約9,800m³/s
床上浸水: 348戸、床下浸水: 272戸
- 昭和47年 7月洪水(台風9号)**
具同流量: 約7,600m³/s
床上浸水: 221戸、床下浸水: 493戸
- 昭和50年 8月洪水(台風5号)**
具同流量: 約8,500m³/s
家屋全・半壊: 76戸、床上浸水: 455戸、床下浸水: 264戸
- 昭和57年 8月洪水(台風13号)**
具同流量: 約10,200m³/s
家屋全・半壊: 2戸、床上浸水: 85戸、床下浸水: 76戸
- 昭和58年 工実施基本計画の改定**
四万十川(具同地点): 基本高水のピーク流量 17,000m³/s
計画高水流量 14,000m³/s
後川(秋田地点): 基本高水のピーク流量 2,100m³/s
計画高水流量 2,100m³/s
中筋川(磯ノ川地点): 基本高水のピーク流量 1,200m³/s
計画高水流量 850m³/s
※度重なる洪水被害や流域内の人口・資産を鑑み、計画規模を1/100とする計画に改定
- 昭和58年 中筋川ダム建設工事着手(平成10年完成)**
平成4年 8月洪水(台風11号)
具同流量: 約9,400m³/s、秋田流量: 約1,700m³/s
床上浸水: 283戸、床下浸水: 158戸
- 平成6年 工実施基本計画の改定(横瀬川ダムを計画)**
平成6年 河川名を「渡川」から「四万十川」に変更
平成11年 後川床上浸水対策特別緊急事業に着手(前蒙排水機場等を整備)
- 平成13年 中筋川河川整備計画策定(計画規模: 約1/50)**
中筋川(磯ノ川地点): 整備計画目標流量 640m³/s
- 平成15年 横瀬川ダム建設工事着手(建設中)**
平成16年10月洪水(台風23号)
具同流量: 約10,200m³/s、磯ノ川流量: 約860m³/s
床上浸水: 16戸、床下浸水: 154戸
- 平成17年 9月洪水(台風14号) 四万十川において戦後第2位**
具同流量: 約12,900m³/s
床上浸水: 54戸、床下浸水: 156戸
※洪水流量はダム無し、氾濫戻し流量で記載

主な洪水 昭和10年8月洪水

- 後川右岸2k付近より下流の無堤部から外水氾濫が発生、中村町は全町の3分の1が浸水
- 四万十川右岸12k付近の堤防決壊により、具同村は全村濁流に没した



出水被害状況	
具同地点流量[m ³ /s]	約18,000(推定)
家屋全・半壊流出家屋【戸】	490
床上浸水【戸】	3,469
床下浸水【戸】	585

主要な決壊箇所及び無堤部外水氾濫箇所

- S10. 8決壊箇所
- S10. 8無堤部からの外水氾濫
- S38. 8決壊箇所



出水被害状況	
具同地点流量[m ³ /s]	約13,400
家屋全・半壊流出家屋【戸】	144
死者・行方不明者【人】	1
床上浸水【戸】	2,145
床下浸水【戸】	1,100

昭和38年8月洪水

- 後川左岸2.6k付近より下流において、溢水により堤防が決壊し、甚大な浸水被害が発生。



出水被害状況	
具同地点流量[m ³ /s]	約9,400
秋田地点流量[m ³ /s]	約1,700
床上浸水【戸】	283
床下浸水【戸】	158

平成4年8月洪水

- 後川沿川で内水により浸水被害が発生



出水被害状況	
具同地点流量[m ³ /s]	約12,900
床上浸水【戸】	54
床下浸水【戸】	156

平成17年9月洪水

- 四万十川、後川、中筋川沿川の低地で内水により浸水被害が発生



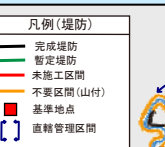
出水被害状況	
具同地点流量[m ³ /s]	約12,900
床上浸水【戸】	54
床下浸水【戸】	156

これまでの治水対策



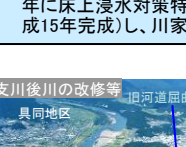
四万十川の改修

- 昭和4年に直轄事業に着手し、無堤部の堤防の新設、堤防の拡築、中筋川で背割堤を整備



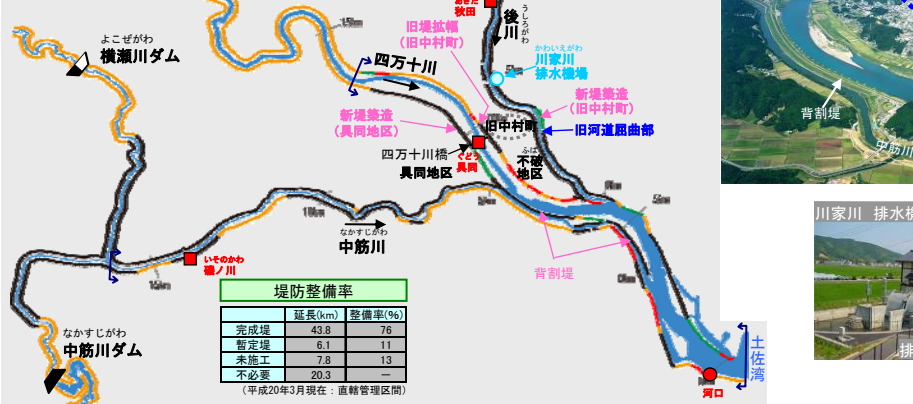
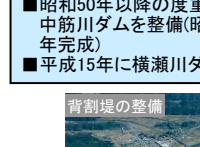
支川後川の改修

- 堤防の新築、河道屈曲部の付替等を実施
- 堤防は概成するものの、平成4年、平成9年の洪水で内水被害が発生したため、平成11年に床上浸水対策特別緊急事業に着手(平成15年完成)し、川家川排水機場等を整備



支川中筋川の改修

- 洪水時の四万十川本川の影響を軽減するために、背割堤(約1.850m)を整備(昭和12年に着手し、昭和41年完成)
- 昭和50年以降の度重なる洪水被害を契機に、中筋川ダムを整備(昭和58年着手し、平成10年完成)
- 平成15年に横瀬川ダム建設着手(建設中)



ダム高	
総貯水容量	1,260m ³
洪水調節容量	860m ³

ダム高	
総貯水容量	730m ³
洪水調節容量	380m ³

基本高水のピーク流量の検討(四万十川)

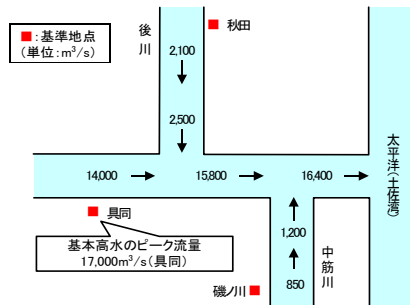
渡川水系

■既定計画策定後に計画を変更するような大きな出水は発生しておらず、流量データによる確率からの検討、既往洪水の検討等を総合的に検討し、基準地点具同における基本高水のピーク流量を17,000m³/sと設定

工事実施基本計画(S58策定)の概要

基準地点	渡川(具同地点)
計画規模	1/100
計画降雨量	600mm/2日
基本高水のピーク流量	17,000m ³ /s
計画高水流量	14,000m ³ /s

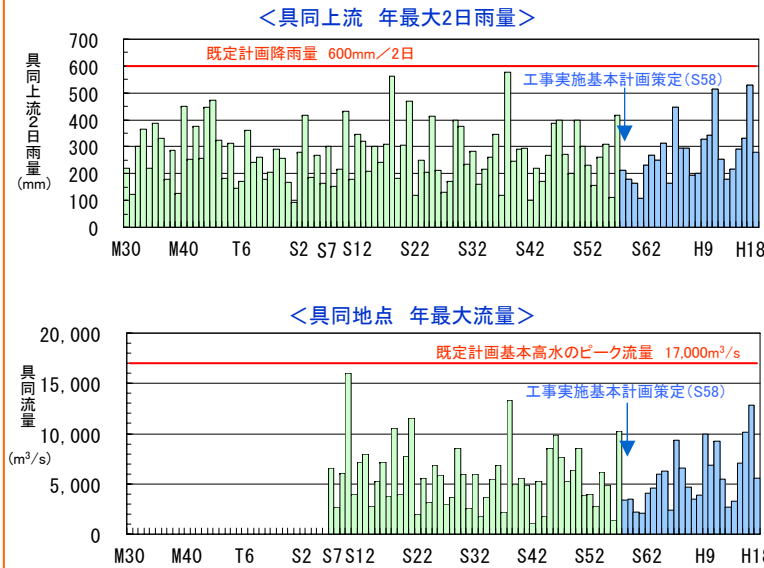
工事実施基本計画流量配分図



- 降雨パターンにより四万十川、後川、中筋川の洪水の出方が異なる上、基準地点(具同)下流部で支川が合流している
- 四万十川、後川、中筋川で基準地点を置くこととする

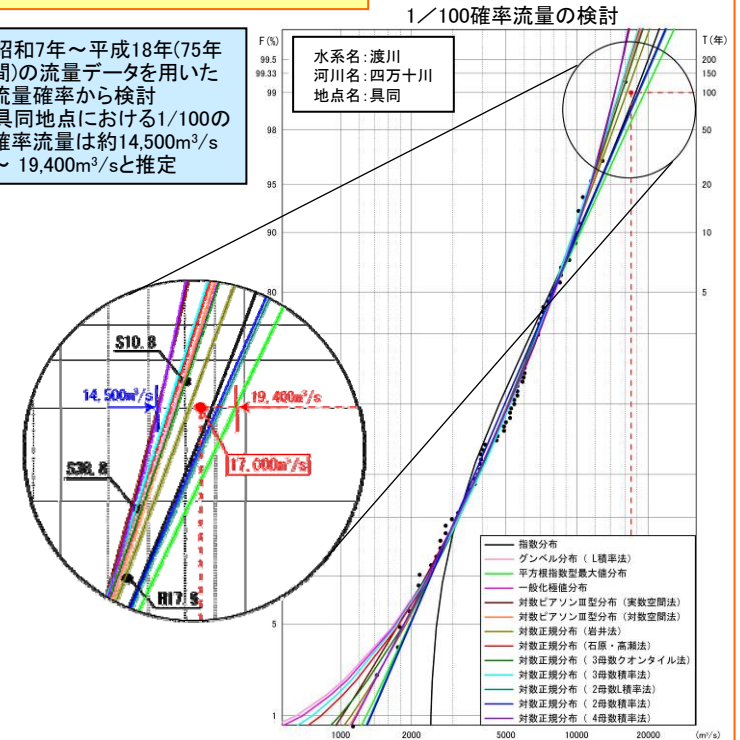
年最大雨量及び流量の経年変化

■既定計画(昭和58年)策定以降、計画を変更するような洪水は発生していない



流量データによる確率からの検討

■昭和7年～平成18年(75年間)の流量データを用いた流量確率から検討
■具同地点における1/100の確率流量は約14,500m³/s～19,400m³/sと推定



既往洪水からの検討

■昭和10年8月洪水の具同地点の流量は約18,000m³/sと推定

- 既往最大の昭和10年8月洪水では、入田堤防が決壊。決壊後の河道流量は、具同量水標のピーク水位(旧TPw.11.597m)を流量に換算すると約16,000m³/sと推定
- 堤防決壊により氾濫した流量は、堤内地の痕跡水位から約2,000m³/sと推定
- 河道流量と氾濫した流量から具同地点で約18,000m³/sと推定

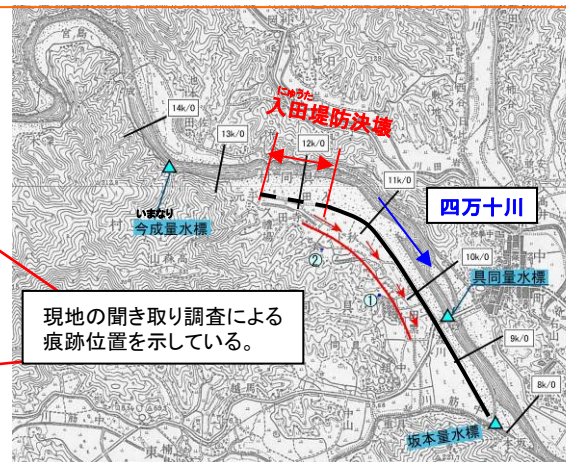
痕跡② (旧)T.P.w 13.25m



痕跡① (旧)T.P.w 12.22m



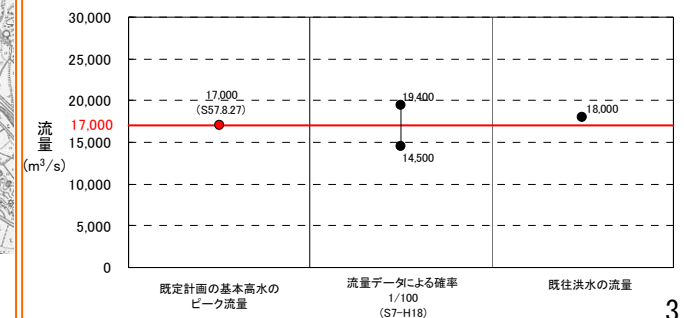
昭和10年8月洪水における痕跡水位



昭和10年洪水 氾濫状況(推定)図(昭和8年平面図)

基本高水のピーク流量の設定

■既定計画策定以降、計画を変更するような出水は発生しておらず、流量データによる確率からの検討、既往洪水の検討等を総合的に検討し、基本高水のピーク流量は既定計画の17,000m³/sを妥当と判断



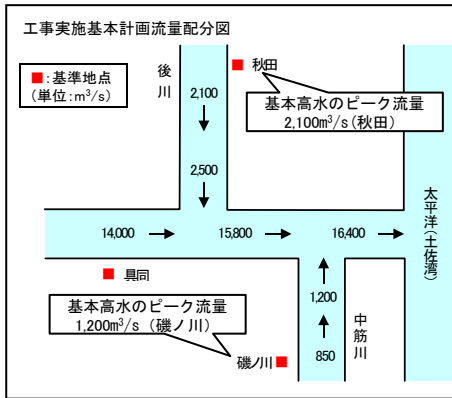
基本高水のピーク流量の検討(後川・中筋川)

渡川水系

■既定計画策定後に計画を変更するような大きな出水は発生しておらず、流量データによる確率からの検討、既往洪水の検討等を総合的に判断し、後川の基準地点秋田における基本高水のピーク流量を $2,100\text{m}^3/\text{s}$ 、中筋川の基準地点磯ノ川における基本高水のピーク流量を $1,200\text{m}^3/\text{s}$ と設定

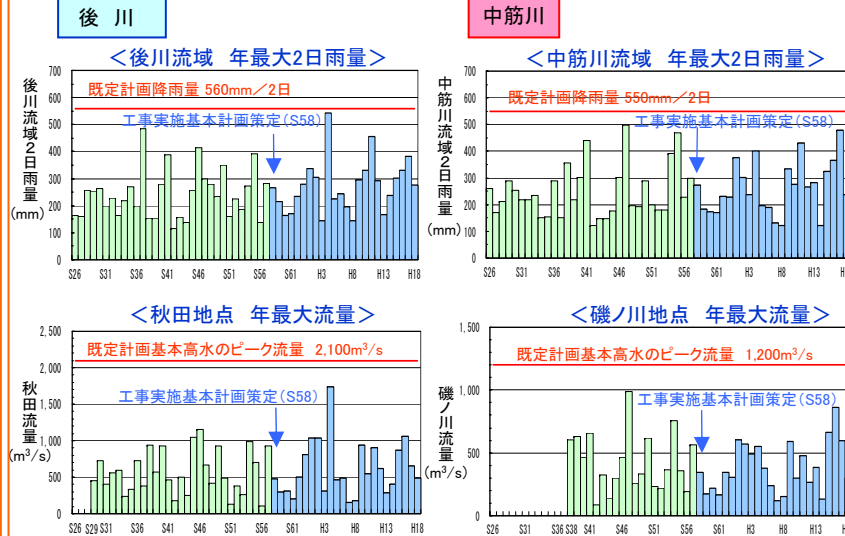
工事実施基本計画(S58策定)の概要

基準地点	後川(秋田地点)	中筋川(磯ノ川地点)
計画規模	1/100	1/100
計画降雨量	560mm/2日	550mm/2日
基本高水のピーク流量	$2,100\text{m}^3/\text{s}$	$1,200\text{m}^3/\text{s}$
計画高水流量	$2,100\text{m}^3/\text{s}$	$850\text{m}^3/\text{s}$



年最大雨量及び年最大流量の経年変化

■既定計画(昭和58年)策定以降、計画を変更するような洪水は発生していない



流量データによる確率からの検討

後川

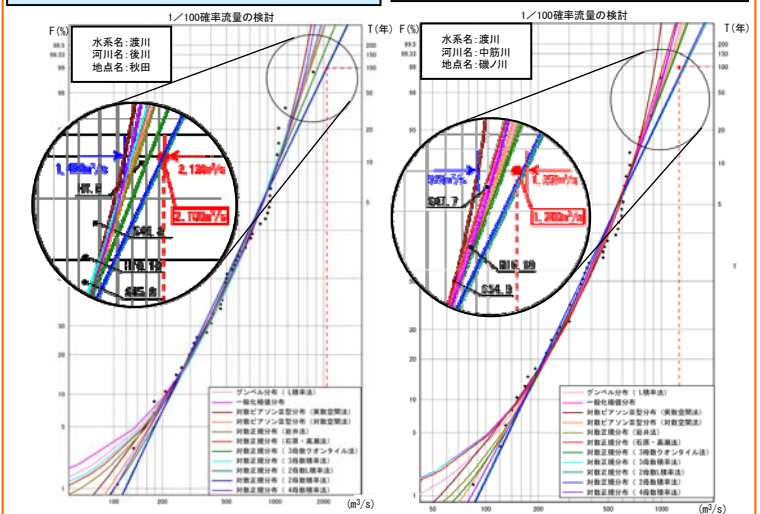
■昭和29年～平成18年(53年間)の流量データを用いた流量確率から検討

■秋田地点における1/100の確率流量は約 $1,490\text{m}^3/\text{s}$ ～ $2,120\text{m}^3/\text{s}$ と推定

中筋川

■昭和38年～平成18年(44年間)の流量データを用いた流量確率から検討

■磯ノ川地点における1/100の確率流量は約 $920\text{m}^3/\text{s}$ ～ $1,350\text{m}^3/\text{s}$ と推定

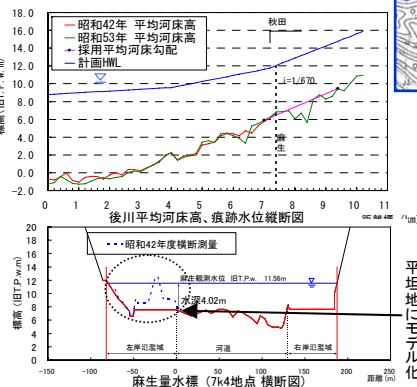


既往洪水の検討

後川

■昭和10年8月洪水の秋田地点の流量は、約 $2,420\text{m}^3/\text{s}$ と推定

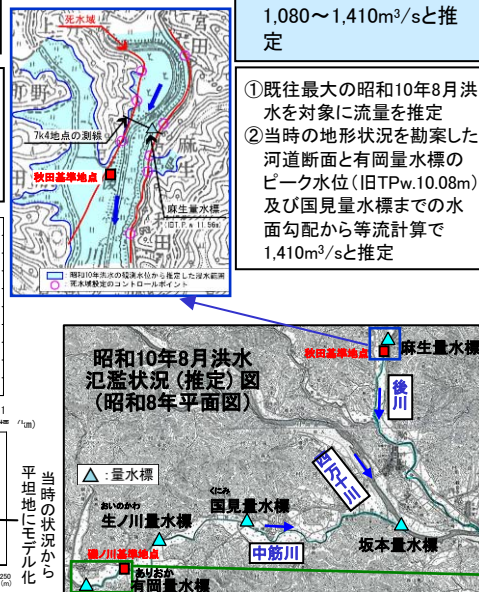
- ①既往最大の昭和10年8月洪水を対象に流量を推定
- ②当時の築堤状況を勘案した河道断面と麻生量水標のピーク水位(旧TPw.11.56m)から等流計算で約 $2,420\text{m}^3/\text{s}$ と推定



中筋川

■昭和10年8月洪水の磯ノ川地点の流量は、約 $1,080\sim 1,410\text{m}^3/\text{s}$ と推定

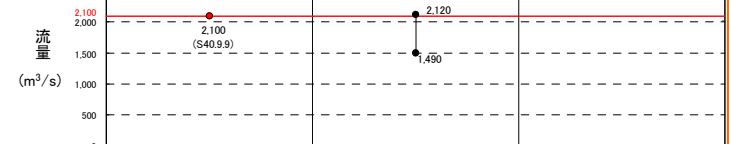
- ①既往最大の昭和10年8月洪水を対象に流量を推定
- ②当時の地形状況を勘案した河道断面と有岡量水標のピーク水位(旧TPw.10.08m)及び国見量水標までの水面勾配から等流計算で $1,410\text{m}^3/\text{s}$ と推定



基本高水のピーク流量の設定

■既定計画策定以降、計画を変更するような出水は発生しておらず、流量データによる確率からの検討、既往洪水の検討等を総合的に検討し、基本高水のピーク流量は、既定計画の後川は秋田地点で $2,100\text{m}^3/\text{s}$ 、中筋川は磯ノ川地点で $1,200\text{m}^3/\text{s}$ を妥当と判断

後川



中筋川



治水対策の考え方①

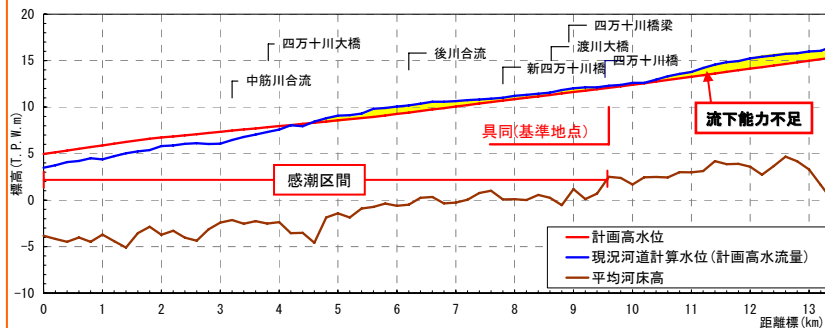
渡川水系

- 四万十川では、沿川に市街地が開けており家屋等が連担しており、河道掘削により流下能力の向上を図るが、スジアオノリやコアマモ等が生育・繁殖しており、大規模な河床掘削は困難。これらの生育・繁殖環境に配慮した掘削高さで掘削すると、具同地点で14,000m³/sの流下能力の確保が可能であり、計画高水流量を14,000m³/sに設定。
- 中筋川では、スジアオノリやコアマモや塩水遡上を防止するマウンド等に配慮した掘削高さで掘削すると、磯ノ川地点で850m³/sの流下能力の確保が可能であり、計画高水流量を850m³/sに設定
- 後川では、ヨシノボリ等の生息・繁殖する瀬・淵環境に配慮し、概ね平水位以上相当で掘削すると、秋田地点で2,100m³/sの流下能力の確保が可能であり、計画高水流量を2100m³/sと設定

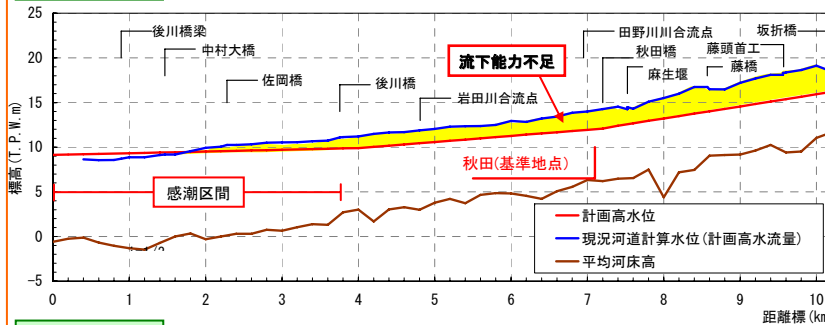
現況流下能力(水位縦断面図)

■ 四万十川、後川、中筋川で河積不足のため流下能力が不足

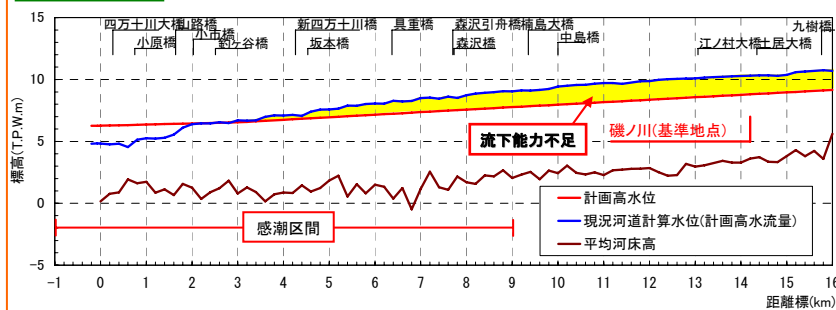
四万十川



後川



中筋川



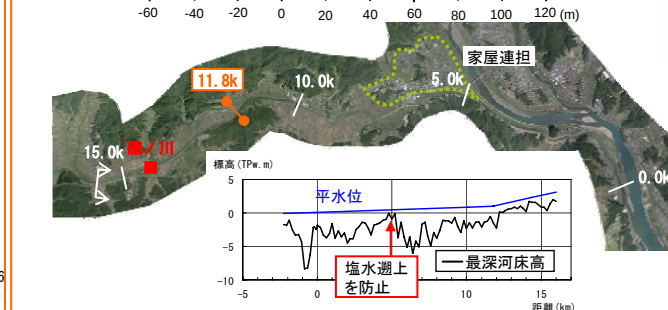
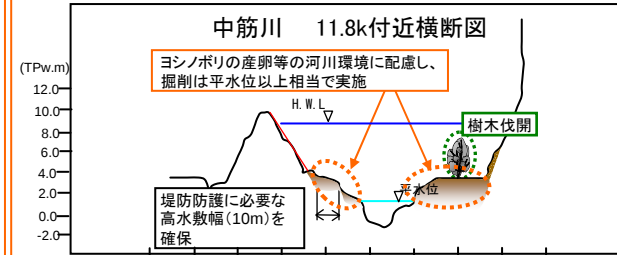
河道への配分流量

四万十川



中筋川

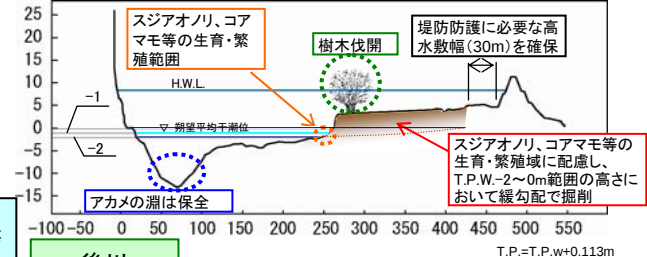
- 川沿いに山地、水田が連続し、具同地区等には家屋が集中している。大規模な引堤は、生活基盤である水田の潰れ地が多くなるとともに、家屋等への影響も大きく適切でない
- 河道掘削により流下能力の向上を図るが、塩水の遡上を防止している河床部のマウンド(5k付近)に影響を与えないよう、この周辺は最深河床高程度で掘削を実施。また、流下能力不足の著しい10k付近より上流では、ヨシノボリ等の生息・繁殖する瀬・淵環境に配慮し、平水位以上相当で掘削を実施。これにより、磯ノ川地点で850m³/sの流下能力の確保が可能
- このため、磯ノ川地点における計画高水流量を850m³/sと設定



■ 四万十川、中筋川、後川では、堤防の嵩上げ(計画高水位を上げる)は、万一氾濫した場合に被害が大きくなることから適切でない

- 沿川には市街地が開け、家屋等が連担しており、大規模な引堤は社会的影響等を勘案すると困難
- 河道掘削により流下能力の向上を図るが、スジアオノリやコアマモ等が生育・繁殖しているため、大規模な河床掘削は困難。これらの生育・繁殖環境に配慮し、T.P.W.-2~0mの高さで緩勾配で掘削すると、具同地点で14,000m³/sの流下能力の確保が可能
- このため、具同地点における計画高水流量を14,000m³/sに設定

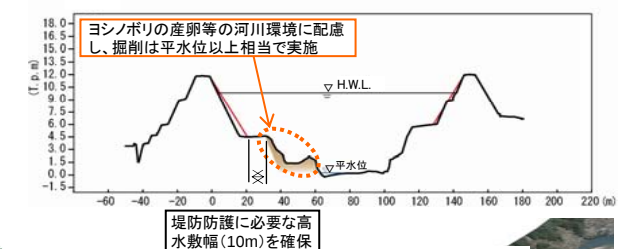
四万十川 4.6k付近横断面図



後川

- 沿川に家屋等が連担しており、大規模な引堤は社会的影響等を勘案すると困難。
- 河道掘削により流下能力の向上を図るが、ヨシノボリ等の生息・繁殖する瀬・淵環境に配慮し、平水位以上相当で掘削を実施。これにより、秋田地点で2,100m³/sの流下能力の確保が可能
- このため、秋田地点における計画高水流量を2100m³/sと設定(基本高水のピーク流量2,100m³/s全量を河道で分担)

後川 3.6k付近横断面図



治水対策の考え方②

渡川水系

- 洪水調節施設による調節流量については、四万十川では、基本高水のピーク流量17,000m³/sに対して、河道で14,000m³/sを対応し、3,000m³/sを既存施設の有効活用等により対応。中筋川では、基本高水のピーク流量1,200m³/sに対して、河道で850m³/sを対応し、350m³/sを既設洪水調節施設及び新たな洪水調節施設により対応
- 治水対策としては、内水被害が頻発している後川や中筋川では、本川の背水の影響の軽減のため背割堤の延伸や関係機関と連携・調整の上、必要に応じて排水機場などの内水対策を実施。また、河口部では高潮対策を実施。堤防の質的安全性が低い箇所において質的強化対策を実施するとともに、東南海・南海地震に対して、津波遡上により浸水被害が想定される津蔵渚水門の耐震補強、ゲート操作の自動化・高速化を実施

洪水調節施設による調節流量

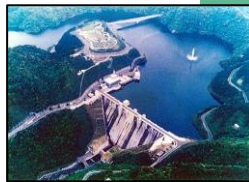
- 四万十川では、基本高水のピーク流量17,000m³/sに対して、河道で14,000m³/sを対応し、3,000m³/sを既存施設の有効活用等により対応
- 中筋川では、基本高水のピーク流量1,200m³/sに対して、河道で850m³/sを対応し、350m³/sを中筋川ダム(既設)及び横瀬川ダム(建設中)により対応

既存施設の有効活用等について、実現可能性を考慮の上、一定の条件を仮定すると、今後必要な治水容量は概ね140百万m³

ダム名	中筋川ダム	横瀬川ダム
型式	重力式	重力式
堤高	73.1m	72.1m
堤頂長	217.5m	188.5m
総貯水容量	1,260万m ³	730万m ³
有効貯水容量	1,200万m ³	700万m ³
洪水調節容量	860万m ³	380万m ³



横瀬川ダム(建設中)



中筋川ダム(平成10年完成)



堤防の質的強化

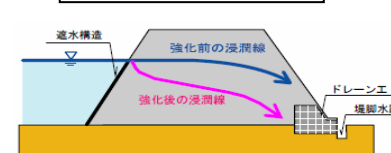
- 砂質や礫質で構成された堤防であることに加え、外水位と堤防地盤高の差が大きい、堤防漏水等が懸念
- 堤防の質的安全性が低い箇所において質的強化対策を実施
- 地震に対する安全性については、詳細な調査検討を行い、必要に応じ腹付けや押え盛土等を実施

浸透に対する堤防の安全点検状況

点検が必要な区間	48.4km
点検が終了した区間	48.4km
浸透に対して安全照査基準以上の区間	32.6km
浸透に対して安全照査基準未満の区間	15.8km

(H20年3月末時点)

堤防の質的強化対策のイメージ



東南海・南海地震対策

- 東南海・南海地震に対して、津波遡上により浸水被害が想定される津蔵渚水門の耐震補強、緊急地震速報を利用したゲート操作の自動化・高速化を実施

・地震発生後9分で津波が到達
・ゲート操作の自動化・高速化により、ゲートは地震感知後8分で閉鎖



耐震対策、及び津波対策が必要な津蔵渚水門

中筋川における水位低下対策

- 中筋川は緩勾配の低平地で、四万十川の背水の影響により、内水被害が頻発し国道の冠水に伴い孤立地区が多い。
- 水位低下を図るため、河道掘削及び洪水調節施設の整備を行うとともに、背割堤の延伸について、その効果や環境上の影響等を検討



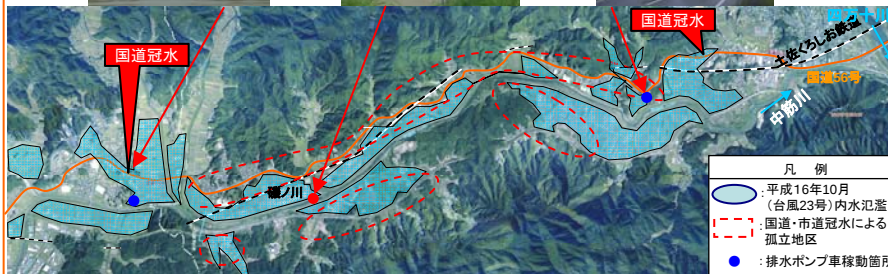
国道冠水状況(宿毛市山奈町)



横瀬川地点でHWL 23cm超過



排水ポンプ車による排水状況



高潮対策

- 河口部では高潮区間が無堤箇所となっており、過去から洪水及び波浪の影響による浸水被害が頻発
- 港湾事業者(高知県)と調整し未施工及び暫定区間について高潮対策を推進

■現在までの高潮区間整備状況

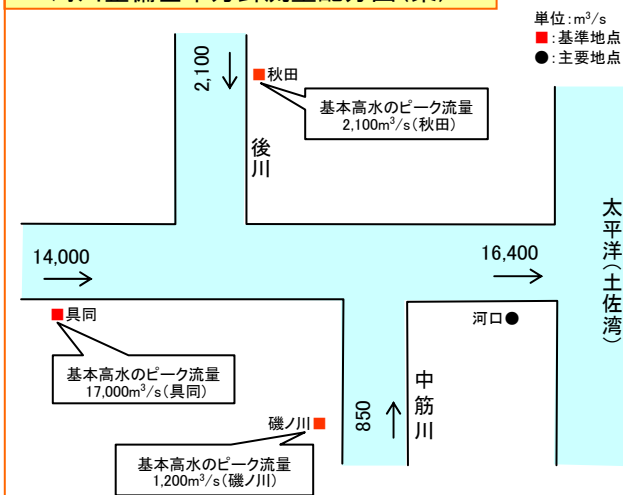
	左岸	右岸
高潮対策区間	2k000まで	1k150まで
暫定堤防延長	1.4km(92%)	0.5km(28%)
堤防必要区間(未施工)	0.3km(18%)	0.5km(28%)
堤防不要区間(山付等)	0.3km(18%)	1.3km(72%)



■近年の被害状況



河川整備基本方針流量配分図(案)



自然環境①(四万十川)

渡川水系

- 上流部は、モミ、ツガを主とする原生林が残る山間渓流部を流下し、水域にはアマゴやモクズガニが生息・繁殖。自然豊かな渓流環境の保全に努める
- 中流部は、大きく蛇行し、瀬・淵の連続する清流であり、支川には滑床渓谷や黒尊渓谷を有すなど、良好な河川環境の保全に努める
- 下流部は、平地部を流れ、アユの産卵場となる瀬があり、河口には、感潮域が広がっており、重要な水産資源であるスジアオノリの生育場やアカメの生息する淵が形成されている。河道の掘削にあたっては、順流区間では、アユの産卵場となる瀬を保全するために、平水位相当以上の掘削を実施。感潮域では、スジアオノリ・コアマモ等の生育・繁殖域を考慮して、T.P.w. -2m ~ 0m範囲の高さを緩勾配で掘削を実施

流域図



中流部【佐田付近～佐賀取水堰(約14k～約107k)】

【現状】

- 大きく蛇行を繰り返しながら流れ、瀬・淵が連続し、礫河原が広がる。
- 沈下橋と礫河原が広がる里山の景観が四万十川の特徴的な景観として有名。支川には滑床渓谷や黒尊渓谷等の景勝地が存在
- 水域には、アユカケやテナガエビが生息・繁殖
- 川沿いの岩上には、四国固有種のトサシモツケが自生

【対応】

- 連続する瀬・淵など良好な河川環境の保全に努める



下流部【河口～佐田付近(0k～約14k)】

【現状】

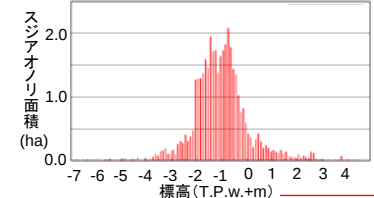
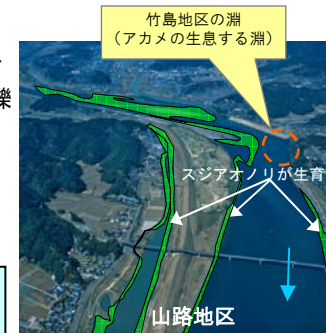
- 砂州と河畔林が広がる平地部を流れ、アユの産卵場となっている瀬や河口部の感潮域ではスジアオノリが生育する砂礫底が続き、感潮域上流部にはアカメが生息する淵がある
- 大島周辺の干潟のヨシ帯には高知県で唯一の確認場所となっているヨシロヘリハンミョウが生息
- 大島水裏部における感潮域の砂泥底には、アカメ等の仔稚魚の生育場となるコアマモが生育

【課題】

- 治水上、流下能が力不足するめ、河道掘削が必要。河道掘削にあたっては、瀬・淵や干潟環境に配慮が必要

【対応】

- 順流区間では、アユの産卵場となる瀬を保全するために、平水位相当以上の掘削を実施
- 感潮域では、スジアオノリ・コアマモ等の生育・繁殖域を考慮して、T.P.w. -2 ~ 0m範囲の高さを緩勾配で掘削を実施



河川の区分と自然環境

区分	上流部	中流部	下流部
区間	佐賀取水堰～源流	佐田付近～佐賀取水堰	河口～佐田付近
地形	山地	山地	平地
特性	渓流、瀬・淵	瀬・淵、里山景観	感潮域、干潟、砂礫河原、河畔林
河床材料	巨石、岩、礫	岩、礫	砂礫
勾配	1/650～1/100	1/1,300～1/380	1/2,200～1/1,200
植物相	モミ、ツガ、キシツツジ、セイラン(カワノリ)	トサシモツケ、シショウゲ、キシツツジ	アカメヤナギ、ヨシ、ウラギク、コアマモ、スジアオノリ
動物相	アマゴ、ヒナシドジョウ、サワガニ、モクズガニ、オオルリ、アカショウビン	アカザ、アユカケ、テナガエビ、ヤイロチョウ、カワセミ	アユ、トビハゼ、アカメ、ヨシロヘリハンミョウ、シオマネキ、トンボ類、ミサゴ、オオヨシキリ

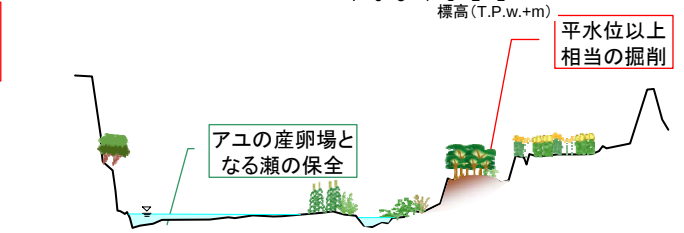
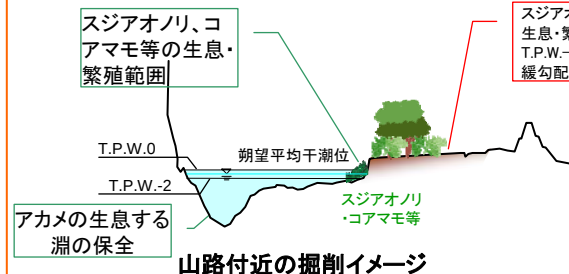
上流部【佐賀取水堰～源流(約107k～源流)】

【現状】

- モミ、ツガを主とする原生林が残る山間部を流れ、源流部には清流にしか生育しないセイラン(カワノリ)が自生
- 水域にはアマゴやモクズガニが生息
- 溪流沿いの樹林ではオオルリやアカショウビン等が生息・繁殖

【対応】

- 現状の溪流環境の保全に努める



入田付近の掘削イメージ

自然環境②(後川・中筋川)

渡川水系

- 中筋川は、流れの緩やかな区間が連続し、間地区の湿地には、貴重な動植物が生息。後川は、瀬・淵が連続し、河床から湧水する環境が存在。河道の掘削にあたっては、動植物の生息・生育・繁殖環境に配慮し、平水位以上相当で掘削を実施し河川環境保全に努める
- 平成14年から「四万十川自然再生事業」が開始され、40年代の四万十川の原風景の保全・再生を目指し、①樹木伐開・砂州切り下げによるレキ河原の再生(アユの瀬づくり【四万十川】)、②湿地環境の再生を通じたツルの越冬地整備(ツルの里づくり【中筋川】)を実施中

<支川(中筋川)の自然環境>

【現状】

- 中筋川は田園地帯を緩やかに流下し、下流部は感潮域となる。
- 順流区間の間地区に湿地帯が広がっている。
- 湿地帯には、ヒメナミキ、ヨコミソドロムシ、セスジイトンボ等の湿地に特有の動植物が生息・生育・繁殖
- 山路橋付近から下流の砂礫底には、重要な水産資源である天然のスジアオノリが生息

【課題】

- 治水上、流下能力が不足するため、河道掘削が必要。掘削にあたっては湿地環境や魚類の生息・繁殖環境への配慮が必要

【対応】

- 河道掘削にあたっては、平水位相当以上の掘削とし、魚類の生息・繁殖環境を保全する

河川の区分と自然環境

区分	中筋川	後川
区間	四万十川合流点～磯ノ川上流	四万十川合流点～内川合流上流
地形	低平地	平地
特性	急激な、湿地	河群林
河床材料	砂礫、砂泥	砂礫
勾配	1/8,000～1/1,500	1/3,000～1/600
植物相	ヒメナミキ、オギ、スジアオノリ	オギ、ニラパン、エノキ
動物相	オイカワ、ヤリタナゴ、ヨコミソドロムシ、セスジイトンボ、アオゲラ、ナベツル	ボウズハゼ、ヒナシンドジョウ、ヨコミソドロムシ、セスジイトンボ、カワセミ



<支川(後川)の自然環境>

【現状】

- 後川は、田園地帯を流下しながら連続した瀬・淵を形成している。
- 秋田地区では、瀬・淵やワンド等の多様な環境が保たれている
- 秋田地区の早瀬には高知県希少野生動植物保護条例で指定されているヒナシンドジョウが生息

【課題】

- 治水上、流下能力が不足するため、河道掘削が必要。掘削にあたっては、魚類の生息・繁殖環境である瀬などへの配慮が必要

【対応】

- 河道掘削にあたっては、平水位相当以上の掘削とし、魚類の生息・繁殖環境である瀬を保全

自然再生事業

現状の課題

①アユの瀬づくり

- 四万十川の入田付近では、昭和40～50年代に行われた砂利採取等により河床が低下。
- これに伴い、滞筋の固定化及び深掘れが進行。水面との比高差が拡大した砂州部では樹林化が進行し、レキ河原が減少。水域ではアユの産卵に適した浮き石状態の瀬が減少

②ツルの里づくり

- 中筋川の中山地区では、昭和40年代後期よりナベツルの渡来・越冬がみられ、昭和62年度には最大44羽が渡来、その後平成9年にも33羽が渡来、一部は越冬していたが、近年は減少
- ナベツルは、全世界で約11,000羽の内、10,000羽が鹿児島県出水地方で越冬しており、伝染病等の発生による絶滅が危惧され、越冬地の分散化が求められている

整備の目標

①樹木伐開・砂州切り下げによるレキ河原の再生

～昭和30～40年代の四万十川の原風景の保全・再生～

②湿地の保全・創出によるナベツルの越冬地環境の再生・創出



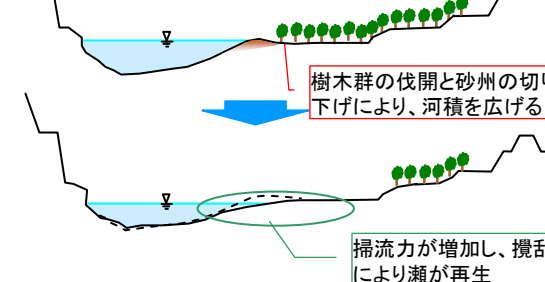
①樹木伐開・砂州切り下げによるレキ河原の再生

- 樹木伐開と砂州の切り下げにより、河原の掃流力を増し、レキ河原の再生を行う。



【レキ河原の再生イメージ】

四万十川入田付近



②湿地の保全・創出によるナベツルの越冬地環境の再生・創出

- 河道内に湿地環境を再生することにより、ツルのねぐら環境等を確保
- 河川～水田に至るエコトーンを回復し、ツルのエサとなる小魚などの生物の生息環境を復元しツルのエサ場確保を行う

地域との連携

- NPOや漁業関係者、地域住民、流域住民団体など約80団体が参加する「四万十自然再生協議会」と住民団体約30団体と地域住民とが参加する「四万十つるの里づくりの会」と行政が連携し、自然再生事業に取り組んでいる。
- 「四万十つるの里づくりの会」では、5haの休耕田を借り上げ、ツルのねぐらやエサ場を整備、デコイの設置も実施している



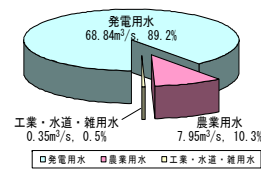
- 河川水は、約9割が発電用水に利用され、津賀ダムと佐賀取水堰からガイドラインに基づく維持放流を実施。農業用水、水道用水、工業用水の利用は、1割程度である
- 四万十川本川の水質環境基準はAA類型に指定され、環境基準を満たしており、良好な水質を維持している
- 河川空間利用は、上流部では、アマゴ釣り等に利用され、中下流部では、屋形船の遊覧やカヌー、夏場のキャンプや水遊びが盛んで、川漁師による伝統漁法も見られる
- 「日本最後の清流」として親しまれ、高知県では四万十川を共有の財産として後世に引き継いでいくため、平成13年3月に「四万十川条例（「高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例」の略称）」を定め、四万十川の河川環境の保全と流域の振興に努めている

水利用

【現状】

- 発電用水が約89%を占め、最大使用水量68.84m³/s、最大出力約45,000kw。
農業用水の利用は約10%、水道用水、工業用水の利用は1%程度
- 支川中筋川では、中筋川ダムの建設により、水道用水と工業用水して10,000m³/日を開発。横瀬川ダム（建設中）により、水道用水として800 m³/日を開発

四万十川と支川の水利用の内訳



【発電ガイドラインによる維持放流】

- 渡川水系では、7発電所のうち、津賀及び佐賀発電所でガイドラインに基づく維持放流を実施し、下流の瀬切れ区間を解消
- 津賀ダムは、平成元年4月よりガイドラインに基づいて1.15m³/s（10～3月）、1.91m³/s（4月～9月）の維持放流を開始
- 佐賀取水堰は、平成13年4月よりガイドラインに基づいて1.13m³/s（10～2月）、1.89m³/s（3～9月）の維持放流を開始。ただし、6月16日から9月15日は、発電（1.5m³/s）を確保しつつ2.65m³/sまたは3.4m³/sまで増加

【佐賀取水堰】

- ・佐賀取水堰では、落差を利用した水力発電（約15,700kw）を行うために、昭和12年より流域外（伊与木川）へ分水。当時から、堰下流は著しく減水が発生し、河川環境の悪化を招いていた。
- ・平成13年4月より、発電ガイドラインに基づき放流を開始。その後10年間で河川環境の影響を検討することとし、調査を実施。
- ・今後、専門家会議を開催し、調査結果の分析・評価及び河川環境に係る課題等を取りまとめる
- ・専門家会議のとりまとめ結果等を踏まえ、望ましい四万十川の河川環境等を総合的に検討するために、検討委員会を立ち上げる。その検討結果を踏まえ、平成23年4月に水利権を更新



維持放流なしの状況



1.13m³/sの維持放流状況

維持放流による流況改善
（佐賀取水堰直下）

空間利用

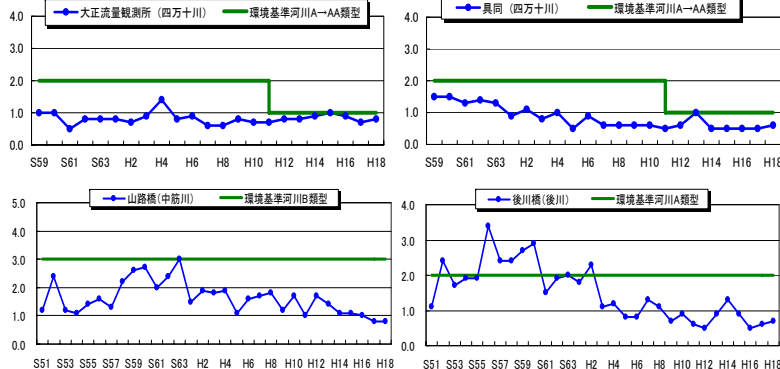
【現状】

- 四万十川は、豊かな自然に恵まれ“日本最後の清流”と呼ばれ、年間を通じて、多くの観光客や地域の人々に親しまれ、人々の潤いや憩いの場になっている
- 中半家沈下橋をはじめ47橋の沈下橋が現存し、四季折々の表情を見せる周辺の自然と一体となった四万十川の風景として、観光客や地元の住民に親しまれている
- 上流部では「アマゴ釣り祭」などの渓流釣り、支川目黒川の滑床渓谷や支川黒尊川の黒尊渓谷では散策、キャンプ等の利用が盛んである
- 中下流部では、多くの屋形船や観光遊覧船が運航し、夏場には沈下橋周辺での川遊びやカヌー利用が盛ん。また、川漁師によりアユの火振り漁やゴリのガラビキ漁などの伝統漁法が今も続けられている
- 平成13年3月に高知県が「四万十川条例」を策定し、四万十川の河川環境の保全や地域振興等を図っている

【対応】

- 歴史、文化、風土を形成してきた四万十川の景観及び河川空間の保全に努め、自然環境との調和を図りつつ適正な河川利用が行われるように努める

水質



【現状】

- 四万十川では、平成3年に高知県が「四万十川清流保全計画」を策定。生活排水対策が推進され、水質が改善
- 一層の清流保全施策を推進するため、平成11年に環境基準指定類型をA類型からAA類型に変更。それ以後もBOD75%値は環境基準値を満足
- 支川中筋川、後川においても、近年はBOD75%値は環境基準値を満足

【対応】

- 流域の関係機関・地域住民との連携を図りつつ、現状の良好な水質の維持、保全に努める

【滑床渓谷】

支川目黒川の滑床渓谷は侵食によってできた花崗岩の河床が特長。広々とした岩肌が広がり、夏場には水遊びに利用される



【火振り漁】

夜船上でかがり火を振り、網にアユを追いつまむ伝統漁法



【観光遊覧船】

屋形船や遊覧船が運航し、多くの観光客に利用されている



水利用・水質・空間利用の状況



【アマゴ（アメゴ）釣り】

上流部では、春の恒例行事である「アメゴ釣り祭」が開催されている



【沈下橋】

中流部の沈下橋周辺では川遊びが盛んで夏場には多くの人で賑わっている



【ガラビキ漁】

サザエの殻を吊した縄を引き、音と光でゴリ（ヨシノボリ類）を網にゴリを追いつまむ伝統漁法



流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定①

渡川水系

■広域的かつ合理的な水利用の促進を図るなど、今後とも関係機関と連携して必要な流量を確保する

■具同地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は4月から10月は概ね14m³/s、11月から3月は概ね9m³/sとする

正常流量の基準地点

基準地点は以下の点を勘案して「具同地点」とする

- 全流域面積の約80%をしめており、主要支川の合流後にもあることから流域全体の流量把握に適している
- 流量把握が可能で、過去の水文資料が十分に備わっている

利水の歴史的経緯

- 工事実施基本計画(昭和58年)においては「流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、河川環境、漁業等を考慮して定める必要があり、これらに関してさらに実態を調査・検討のうえ決定するものとする」として設定されていない
- 津賀ダムは、平成元年4月よりガイドラインに基づいて1.15m³/s(10～3月)、1.91m³/s(4月～9月)の維持放流を開始
- 佐賀取水堰は、平成13年4月よりガイドラインに基づいて1.13m³/s(10～2月)、1.89m³/s(3～9月)の維持放流を開始。ただし、6月16日から9月15日は、発電量(1.5m³/s)を確保しつつ2.65m³/sまたは3.4m³/sまで増加

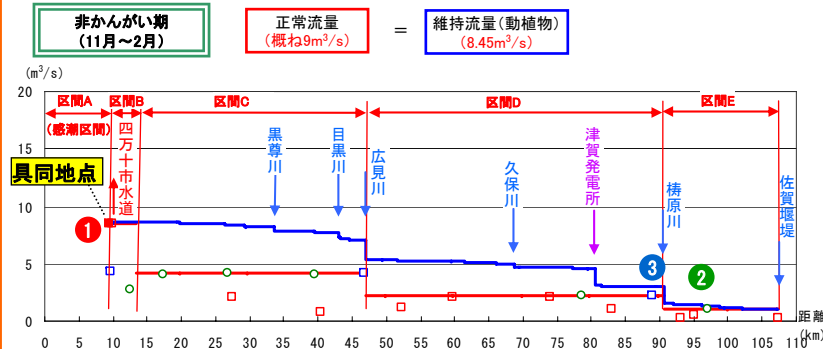
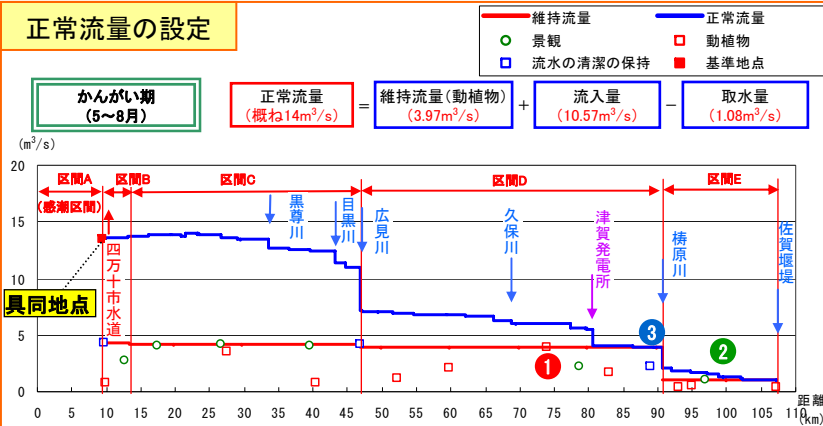
区間設定

- 区間A(0.0k～9.6k) : 感潮区間
- 区間B(9.6k～13.4k) : 佐田地区下流
- 区間C(13.4k～46.9k) : 広見川合流後
- 区間D(46.9k～90.7k) : 橘原川合流後
- 区間E(90.7k～107.3k) : 佐賀取水堰取水後

維持流量の検討

検討項目	設定根拠等
①動植物の生息地または生育地の状況	アユ・ウグイの移動・産卵、ヨシノボリ類の産卵に必要な流量
②景観	流量規模の異なる5つのフォトモンタージュによりアンケートを実施し、累加率で50%の人が許容できる流量
③流水の清潔の保持	環境基準値(BOD)の2倍値を満足するために必要な流量
④舟運	舟運に関しては、ヒアリングの結果、流量の影響に係わらず利用できる範囲の利用で問題のないこと、また漁業について過去の支障がないことより、舟運の必要流量は設定しない
⑤漁業	動植物の生息地または生育地の状況に準ずる
⑥塩害の防止	感潮区間に存在する取水は、伏流水取水であり、過去に取水障害がない
⑦河口閉塞の防止	過去に河口閉塞の事例がない
⑧河川管理施設の保護	対象とする河川管理施設がない
⑨地下水位の維持	既往渇水時においても地下水の取水障害は発生していない

正常流量の設定

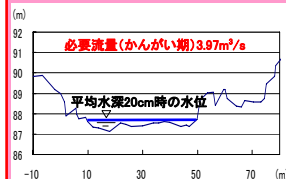


※具同地点の過去20年間(低水観測をKP9.5からKP12.4に移設後の昭和62年～平成18年)における10年に1回程度の渇水流量は、佐賀取水堰、津賀発電所からの放流があった場合8.2m³/sと推定される

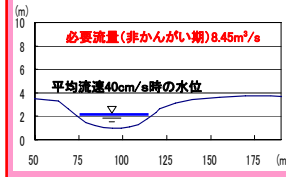
① 動植物の生息地・生育地の状況

ウグイ及びアユの移動(通年)、ウグイの産卵(3～4月)、ヨシノボリ類の産卵(4～8月)、アユの産卵(10月中旬～1月)に必要な水深15cmから30cm、流速30cm/sから40cm/sを確保するために必要な流量

【昭和大橋下流沖の瀬 74.0k】



【小島の瀬 9.8k～10.2k】



② 景観【上岡沈下橋 96.90k】

- 流量の異なるフォトモンタージュ(5ケース)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(必要流量1.09m³/s)



③ 流水の清潔の保持【大正89.0k】

- 環境基準値(BOD)の2倍を満足するために必要な流量を設定(必要流量2.24m³/s)

■磯ノ川地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量については4月から8月は概ね1.2m³/s、9月から3月は概ね0.7m³/sとする

■秋田地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量については4月から8月は概ね0.4m³/s、9月から3月は概ね 0.3 m³/sとし、以って流水の適正な管理、円滑な水利使用、環境の保全等に資するものとする

利水の歴史的経緯

基準地点は以下の点を勘案して中筋川「磯ノ川地点」、後川「秋田地点」とする

■中筋川：大きな支川の合流後で、潮位や堰等の湛水域に位置しておらず、流量把握が可能であり、過去の水文資料が十分に備わっている

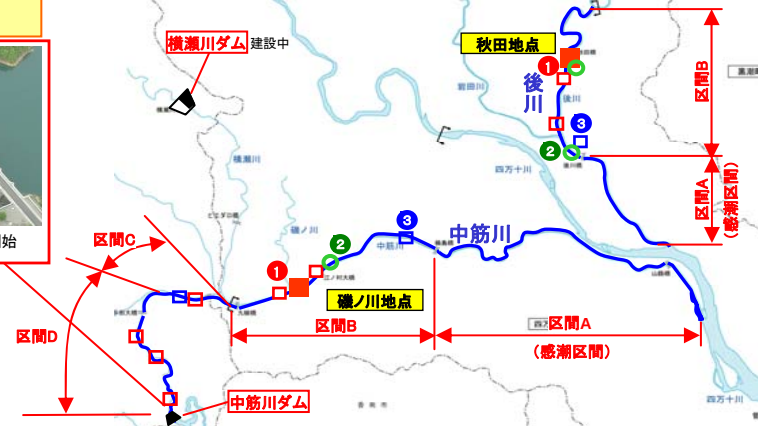
■後川：主たる取水である麻生堰下流に位置し、かんがい用水取水後の流況が把握できる地点であり、過去の水文資料が十分に備わっている

中筋川: 区間A(0.0k~9.2k)感潮区間、区間B(9.2k~16.0k)
区間C(16.0k~19.6k)、区間D(19.6k~23.3k)

後 川： 区間A(0.0k～3.4k) 感潮区間、区間B(3.4k～10.2k)

■中筋川では、平成13年の河川整備計画において、流水の清潔の保持を図るために必要な流量として、磯ノ川地点において、かんがい期1.15m³/s、非かんがい期0.7m³/sと設定

維持流量の検討

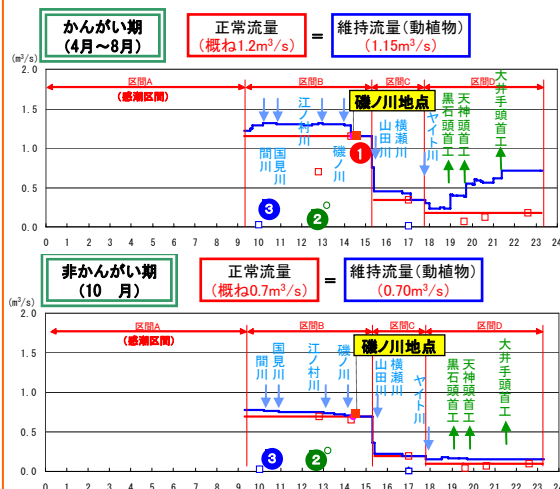


■ 基準地点
□ 動植物
○ 景觀
□ 流水清潔

3 流水の清潔の保持
【中筋川: 中島橋 10.0k】
 環境基準 (BOD) の2倍値を満足するために必要な流量を設定
 (必要流量 0.10m³/s)
【後川: 後川橋 3.8k】
 環境基準 (BOD) の2倍値を満足するために必要な流量を設定
 (必要流量 0.04m³/s)

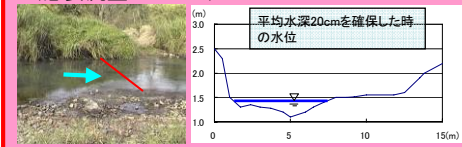
検討項目	設定根拠等
①動植物の生息地または生育地の状況	ウグイ、アユの移動およびボウズハゼ、ヨシノボリ類の産卵に必要な流量
②景観	流量規模の異なる5つのフォトモンタージュによりアンケートを実施し、累加率で50%の人が許容できる流量
③流水の清潔の保持	環境基準(BOD)の2倍値を満足するために必要な流量
④舟運	舟運の利用がないため、必要流量を設定しない
⑤漁業	動植物の生息地または生育地の状況に準ずる
⑥塩害の防止	過去に塩害の発生した事がない
⑦河口閉塞の防止	過去に河口閉塞の事例がない
⑧河川管理施設の保護	対象とする河川管理施設がない
⑨地下水位の維持	既往渇水時においても地下水の取水障害は発生していない。

中筋川(磯ノ川地点)



※磯ノ川地点の過去44年間(昭和38年～平成18年)における10年に1回程度の渇水流量は約0.3m³/sである。

【磯ノ川合流前の瀬 14.3k】
 ■ヨシノボリ類の産卵のための必要な流量を設定
 (必要流量1.15m³/s)



- 流量の異なるフォトモンタージュ(5ケース)を作成
- アンケートを実施し、50%の人が満足する流量を設定(必要流量 $0.27\text{m}^3/\text{s}$)



後川(秋田地点)

かんがい期
(4月～8月)

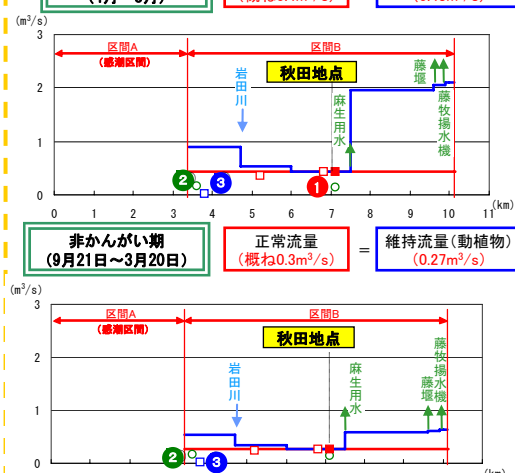
維持流量
景観
流水清潔の保持

正常流量
(概ね $0.4\text{m}^3/\text{s}$)

正常流量(動植物)
($0.43\text{m}^3/\text{s}$)

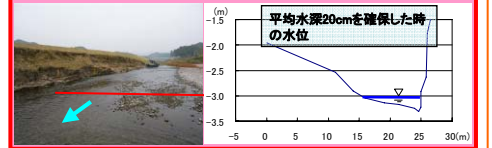
維持流量(動植物)
($0.43\text{m}^3/\text{s}$)

動植物
基準地点



※秋田地点の過去27年間(昭和54年～平成18年)における10年に1回程度の渇水流量は約 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ である。

【田野川合流後の瀬 6.8k】
 ■ボウズハゼ・ヨシノボリ類の産卵のための必要な流量を設定(必要流量 $0.43\text{m}^3/\text{s}$)



- 流量の異なるフォトモンタージュ(5ケース)を作成
- アンケートを実施し、50%の人が満足する流量を設定(必要流量 $0.17\text{m}^3/\text{s}$)



総合的な土砂管理

渡川水系

■ 四十万十川は、昭和60年頃までは砂利採取（昭和41年～昭和57年）により河床が低下。昭和60年以降は、概ね4.6k～6.8kで湾曲内岸部で河床が上昇傾向。0k～2kでは、大島の樹林化に伴い陸域と水域の比高差が増大により河積が縮小されたため、河床が低下傾向。後川は、全体として顕著な変化はない。中筋川は、人為的な影響を除き全体として顕著な変化はない

■河川については、概ね10,000m³/sを越える洪水(具同地点)でフラッシュされ、下田水位をもとに洪水時の河床を推定すると、最大で6m程度河床低下があったと推定

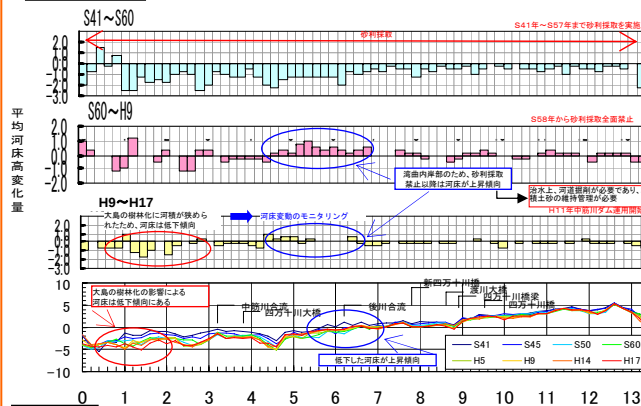
河床変動の 経年変化

■ 四十十川は、昭和60年頃までは砂利採取（昭和41年～昭和57年）により河床が低下。昭和60年以降は、概ね4.6k～6.8kで湾曲内岸部で河床が上昇傾向であり、1次元河床変動計算でも堆積傾向となっている。治水上、河道掘削が必要な箇所であったため、堆積土の維持管理が必要。0k～2kでは、大島の樹林化に伴い陸域と水域の比高差が増大により河積が縮小され、みお筋の固定化に伴い、局所洗掘が進行し、砂州では樹林化が進行

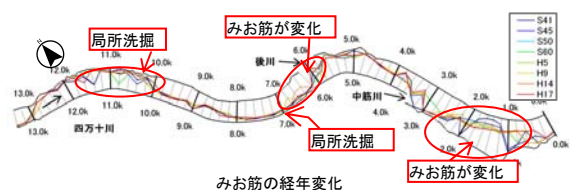
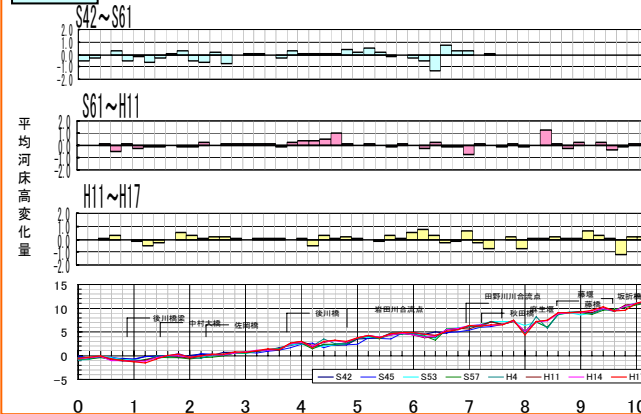
■ 後川は、全体として顕著な変化はない。

■ 中筋川は、人為的な影響を除き全体として顕著な変化はない

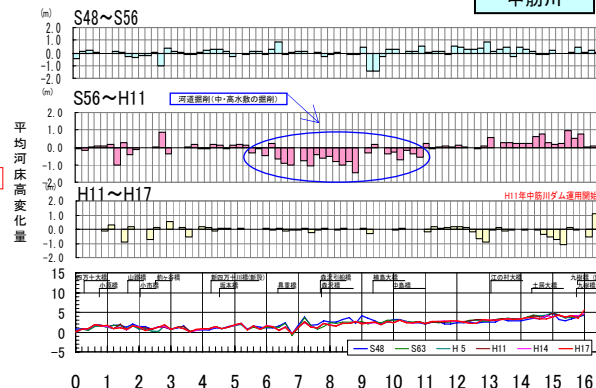
四万十川



後川

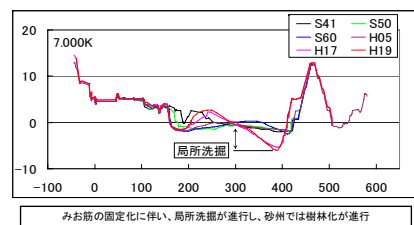
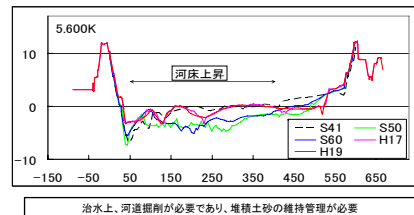


中筋川



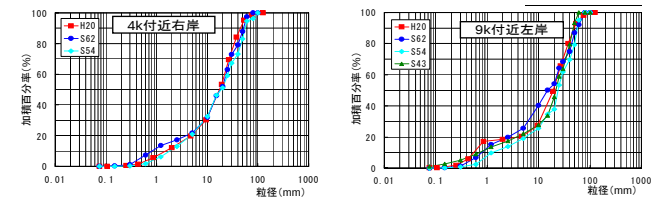
みお筋の経年変化

- 0～2k、6k付近ではみお筋が変化
- 中流区間(7k～8k付近)や上流区間(10k～12k)では、みお筋の固定化に伴い、湾曲部では局所洗掘が進行し、砂州では樹林化が進行



河床材料

■粒度分布に顕著な変化は見られない



河口砂州の状況

- 河口付近では下田観測所(0.5k右岸)で水位を観測。
- 洪水時には、概ね10,000m³/sを越える洪水(具同地点)で河口砂州はフラッシュされる
- 下田水位をもとに洪水時の河床を推定すると、最大で6m程度河床低下があったと推定

H17年9月洪水河口砂州フラッシュ

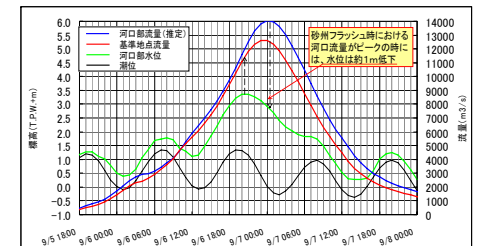


砂州フラッシュ前(H1604)

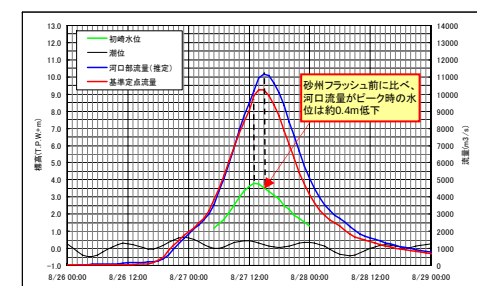


砂州フラッシュ時(H1709)

平成17年9月洪水



昭和57年8月洪水



河川砂州のフラッシュ検討(平成17年9月洪水)

