

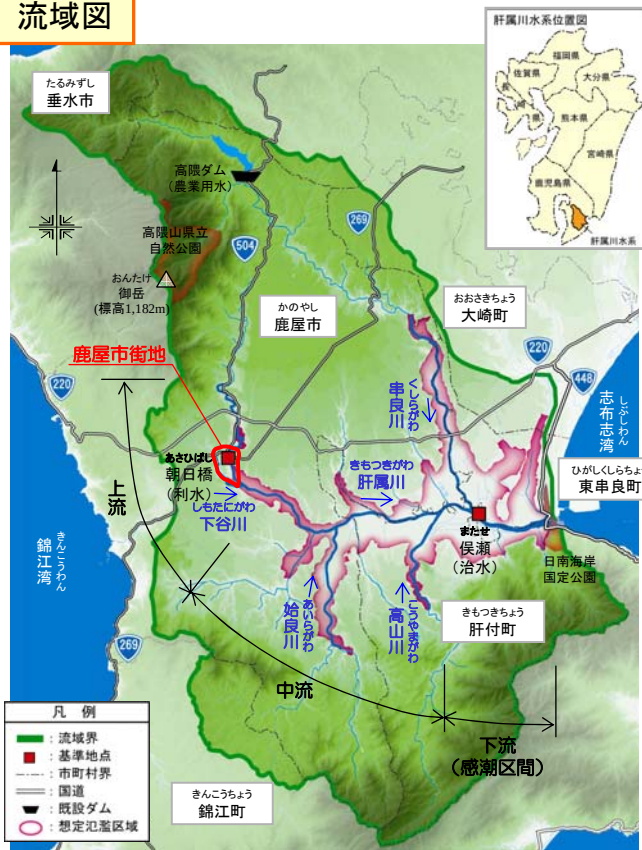
流域及び氾濫域の概要

肝属川水系

参考資料4-3

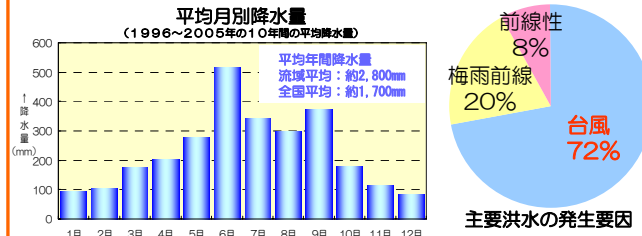
- 全国平均の約1.6倍の降水量。主要洪水の約7割が台風による豪雨。
- 流域の約7割がシラスに覆われており、広大な台地を形成。
- 畜産が盛んであり、豚・牛の飼育頭数は鹿児島県は全国第1位(豚)、第2位(牛)。

流域図



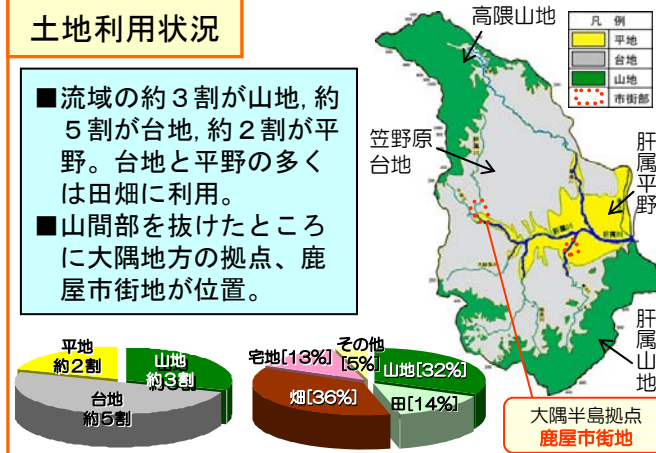
降雨特性

- 平均年間降水量は2,800mmで、全国平均の約1.6倍。
- 主要洪水の約7割が台風による豪雨。



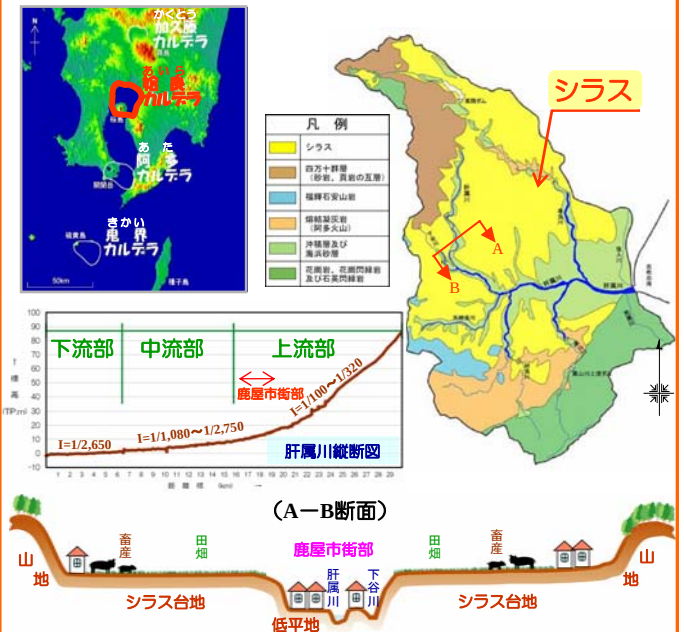
土地利用状況

- 流域の約3割が山地、約5割が台地、約2割が平野。台地と平野の多くは田畑に利用。
- 山間部を抜けたところに大隅地方の拠点、鹿屋市街地が位置。



地形・地質

- 約2万2千年前に始良カルデラ等から噴出した大規模な火砕流堆積物がシラス台地を形成。
- 肝属川流域の約7割が「シラス」に覆われている
- シラスは粒子比重が小さいこと等から、流水による侵食作用に極めて弱く、洪水によりシラス台地が侵食され平野部を形成。
- 河床勾配は、鹿屋市街地までの上流部では1/100~1/320と急勾配であり、中下流部では1/1,080から1/2,750と緩勾配。



流域諸元

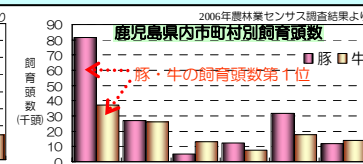
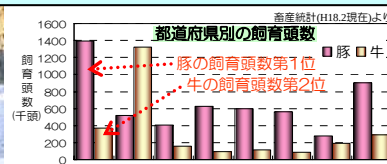
流域面積(集水面積): 485km²
 幹川流路延長: 34km
 想定氾濫区域面積: 55km²
 想定氾濫区域内人口: 約2.2万人
 流域内人口: 約12万人
 主な市町村: 鹿屋市, 肝付町, 東串良町等

産業

- 畜産が盛んであり、豚・牛の飼育頭数は鹿児島県は全国第1位(豚)、第2位(牛)。
- その中でも、鹿屋市は豚・牛ともに鹿児島県内第1位。



鹿児島黒牛



かごしま黒豚

主な洪水とこれまでの治水対策

肝属川水系

主な洪水と治水対策

昭和4年7月洪水

浸水家屋 約850戸

昭和12年 直轄河川改修に着手

昭和13年10月洪水(台風)[既往第2位]

俣瀬地点流量:約1,740m³/s

家屋全・半壊流失 1,532戸、浸水家屋 5,067戸

昭和15年 改修計画

基準地点:俣瀬

計画高水流量:1,900m³/s

昭和42年 工事実施基本計画の策定

従来の改修計画を踏襲

昭和46年8月5日洪水(台風)

俣瀬地点流量:1,040m³/s

家屋全・半壊流失 70戸、浸水家屋 409戸

昭和46年8月30日洪水(台風)

俣瀬地点流量:1,157m³/s

家屋全・半壊流失 127戸、浸水家屋 408戸

昭和51年6月洪水(梅雨前線)

俣瀬地点流量:812m³/s

家屋全・半壊流失 35戸、浸水家屋 187戸

昭和56年 工事実施基本計画の改定

基準地点:俣瀬

基本高水流量:2,500m³/s

計画高水流量:2,300m³/s

昭和59年 鹿屋分水路着工

■計画高水流量:200m³/s ■総延長:2,639m

■目的:本川洪水流量の低減

平成2年9月洪水(台風)

俣瀬地点流量:1,621m³/s

床上浸水 45戸、床下浸水 659戸

平成5年8月洪水(台風)

俣瀬地点流量:1,310m³/s

家屋全・半壊流失 26戸、浸水家屋 605戸

平成5年9月洪水(台風)

俣瀬地点流量:987m³/s

家屋全・半壊流失 276戸、浸水家屋 61戸

平成9年9月洪水(台風)

俣瀬地点流量:1,727m³/s

床上浸水 154戸、床下浸水 756戸

平成12年 鹿屋分水路完成

平成17年9月洪水(台風)[既往最大]

俣瀬地点流量:1,835m³/s

家屋半壊 6戸、浸水家屋 553戸

※記載流量は実績流量(S13年は推定流量)

- 昭和4年7月洪水を契機として昭和12年に直轄河川改修に着手。(計画高水流量1,200m³/s)
- 昭和13年10月洪水を契機として昭和15年に改修計画を改定。(計画高水流量1,900m³/s)
- 昭和42年、従来の改修計画を踏襲する工事実施基本計画を策定。(計画高水流量1,900m³/s)
- 昭和51年6月洪水を契機として、流域の開発等を踏まえ、工事実施基本計画を改定。

(基本高水流量2,500m³/s、計画高水流量2,300m³/s)

- 昭和17年から昭和28年にかけて、洪水をできるだけ速く流下させるため蛇行河川を直線化するショートカットを実施。
- さらに、昭和51年6月洪水を契機として、鹿屋市街地の治水安全度向上のため分水路を整備。

主な洪水被害

出水被害状況

項目	S13.10
流(俣瀬地点)	約1,740m³/s
家屋全・半壊及び流出戸数	1,532戸
浸水家屋戸数	5,067戸
浸水面積	5,402ha

凡例 (S13.10)	
	浸水区域
×	破堤箇所

昭和13年10月洪水

- 破堤により流域全域にわたって甚大な被害が発生。
- 特に高山川上流では急激な増水により死者171名。

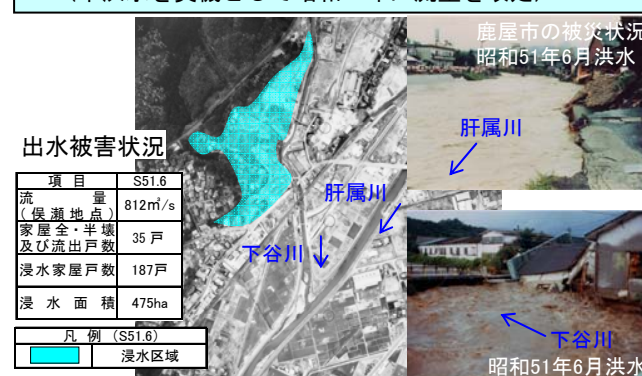


鹿屋市の浸水状況
昭和13年10月洪水

肝付町の被災状況
昭和13年10月洪水

昭和51年6月洪水

- 鹿屋市街地では溢水氾濫により甚大な被害が発生。
- (家屋全・半壊流失 35戸、浸水家屋 187戸)
- (本洪水を契機として昭和56年に流量を改定)



出水被害状況

項目	S51.6
流(俣瀬地点)	812m³/s
家屋全・半壊及び流出戸数	35戸
浸水家屋戸数	187戸
浸水面積	475ha

凡例 (S51.6)	
	浸水区域

これまでの治水対策

- 本川・支川の流下能力向上のため堤防を整備。
- 昭和17年から昭和28年にかけて、洪水疎通能力向上のため蛇行箇所を直線化するショートカットを実施。あわせて、河床低下対策として、床止めを随所に配置。
- 流水等による河岸侵食を防止するため、低水護岸を整備。



現況河道状況
肝属川

旧河道 現在は単調な直線河道
肝属川
下住床止
河床安定のため床止めを設置

- 昭和51年6月洪水を契機として、鹿屋市街地を流下する区間は、河積が狭小であり、背後地には家屋が近接しているため河道拡幅が困難であったことから、分水路を整備。



鹿屋分水路
200m³/s
肝属川
200m³/s

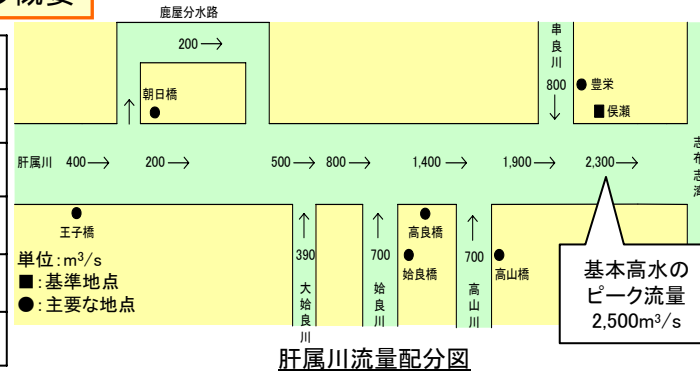
基本高水のピーク流量の検討

肝属川水系

- 既定計画策定後に計画を変更するような大きな洪水は発生しておらず、流量確率による検証、既往洪水からの検証により、基本方針における基準地点俣瀬での基本高水ピーク流量を2,500m³/sとする。

昭和56年工事実施基本計画の概要

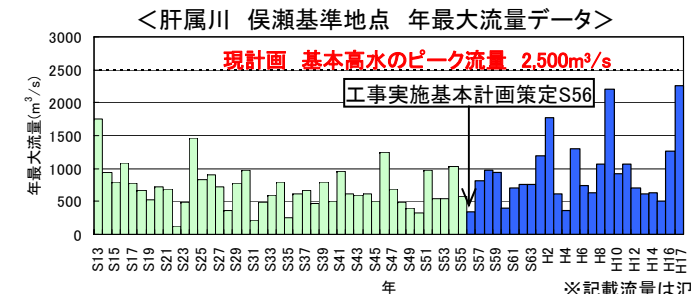
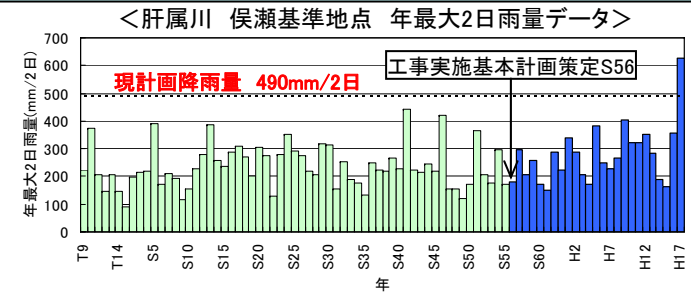
基準地点	俣瀬
流域面積	450.0km ²
計画規模	1/100
計画降雨量	490mm/2日
基本高水のピーク流量	2,500m ³ /s
計画高水流量	2,300m ³ /s



肝属川流量配分図

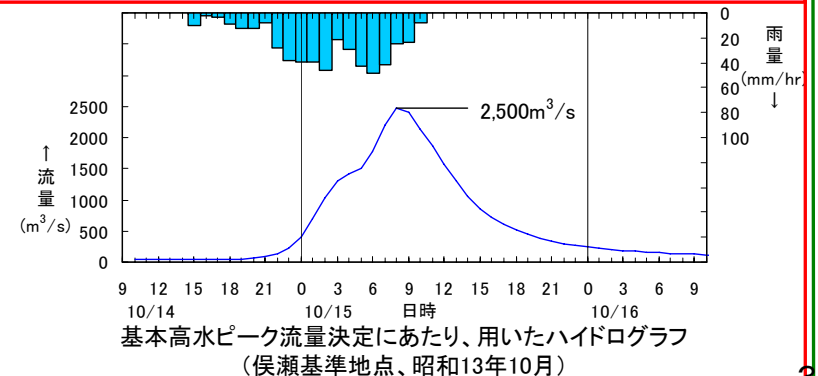
年最大流量等の経年変化

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いない。



※記載流量は氾濫戻し流量 (S35以前は推定流量)

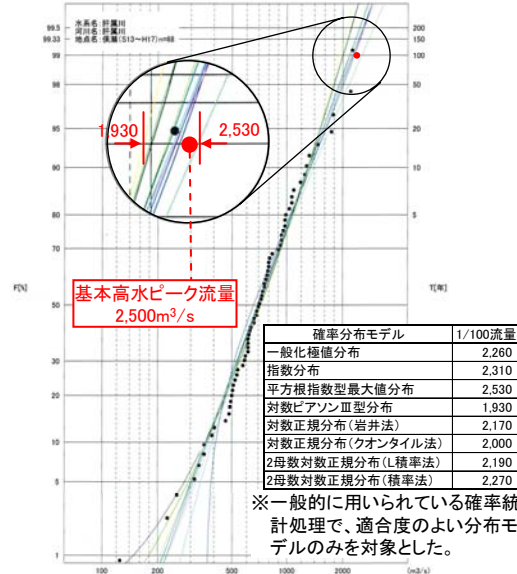
以上より、基本方針においても基準地点俣瀬における基本高水ピーク流量を2,500m³/sとする。



既定計画策定後の水理・水文データを踏まえ、基本高水ピーク流量について検証

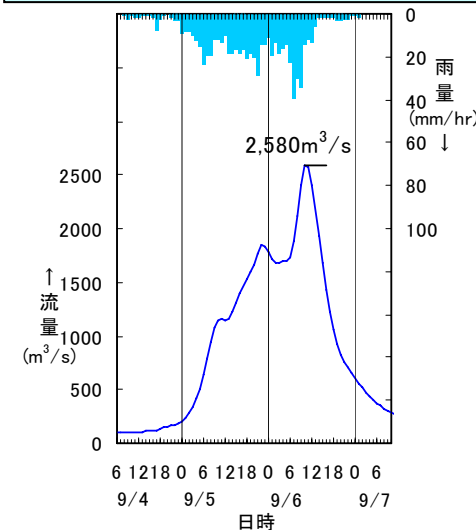
流量確率による検証

流量確率の検証の結果、俣瀬地点における1/100確率規模の流量は1,930m³/s～2,530m³/s。



既往洪水による検証

過去の洪水において流域全体が最も湿潤と考えられる状態を想定し、既往第1位洪水(H17.9洪水)の降雨パターンにより流出解析をした場合、俣瀬地点で約2,580m³/s。



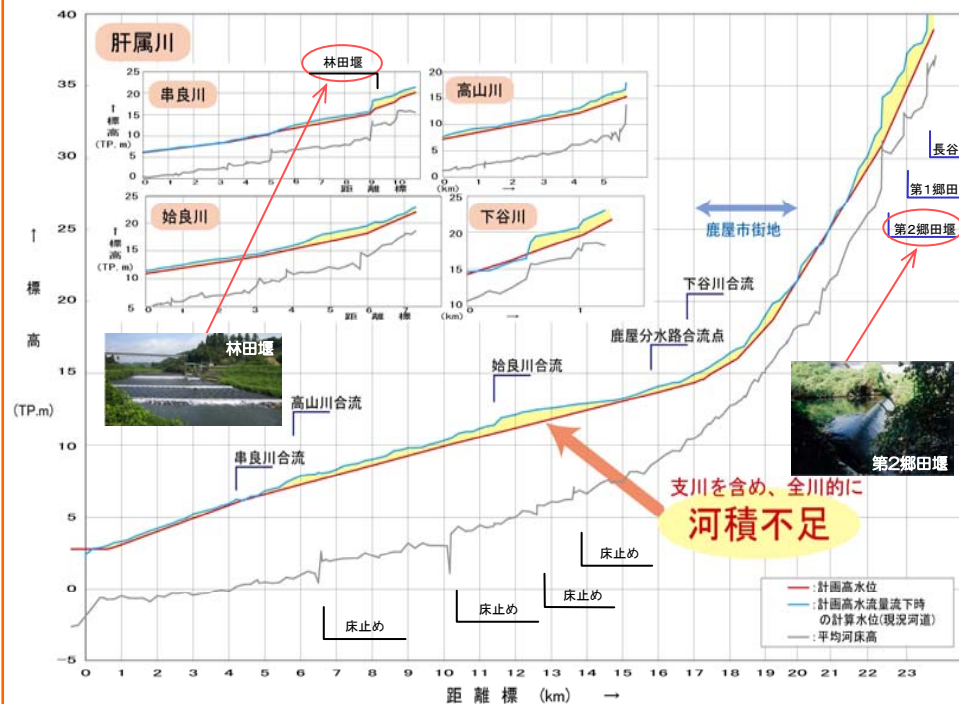
治水対策の考え方①

肝属川水系

- 堤防はほぼ完成しているが、河道内の河積不足や固定堰等による流下阻害により支川を含め全川の的に流下能力が不足。
- 河道掘削や固定堰等の改築により流下能力を確保。

現況流下能力

■流下能力は全川の的に不足。河積不足と点在する固定堰による流下阻害が主因。



堤防整備状況

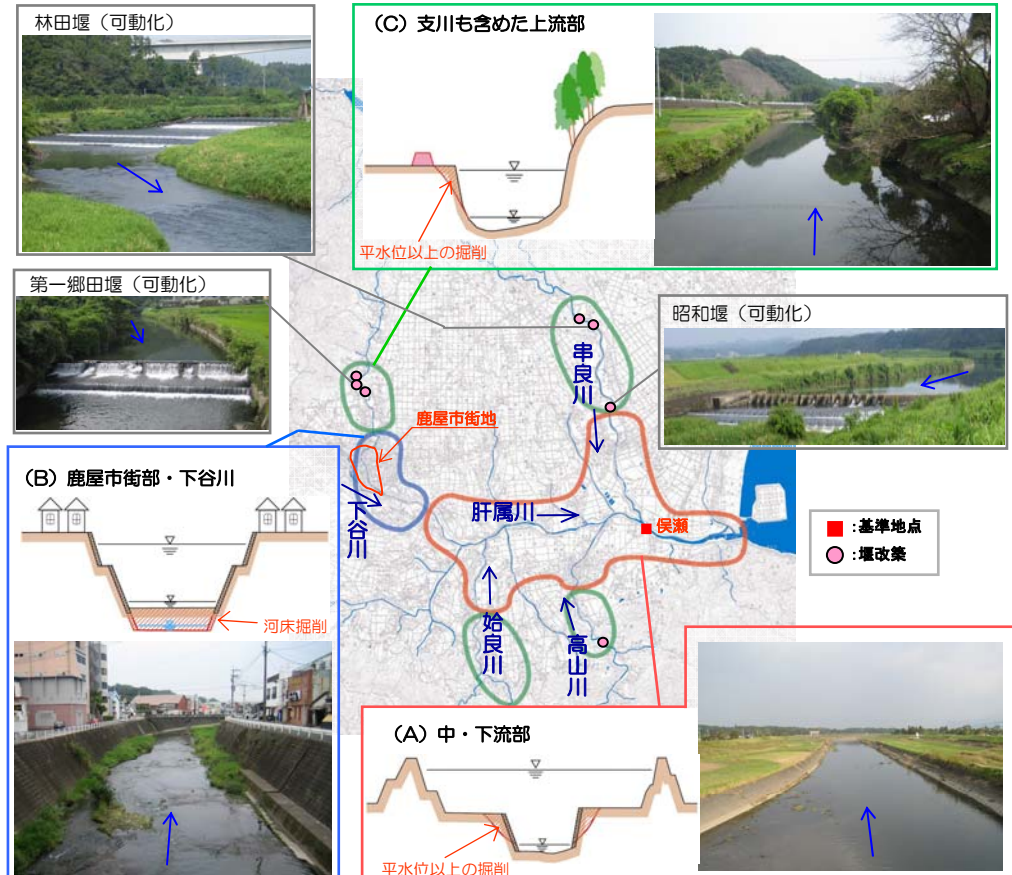
■堤防整備率は、約90%でほぼ完成。



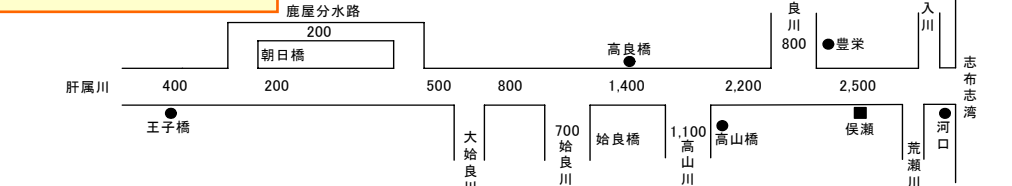
堤防整備状況図



河道掘削や固定堰等の改築による河積確保



計画高水流量配分図



- 流域のほぼ全域がシラスに覆われている。シラスは細粒分が多く、密度が小さいため堤防が侵食されやすい。また、透水係数が大きいため、吸い出しによる堤体の空洞化等による堤防決壊が懸念される。
- この地域では、良質な築堤材料が入手困難な為、堤防材料はシラスが使用されてきており、堤防の詳細点検を進め、堤防の質的強化対策を検討。

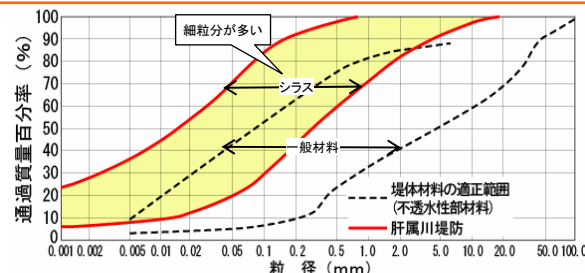
課題

堤防材料としてのシラスの性質

- 築堤材料として望ましい土質
 - ・細粒分が適当に配合されている粒度分布のよい土。
 - ・できるだけ不透水性であること。

※河川土エマニュアルより

- シラスの土質性状
 - ・一般的な築堤材料と比べ、細粒分が多く、密度が小さいため、洗掘の危険性が高い。
(乾燥密度: $1.0 \sim 1.3 \text{ g/cm}^3$)
 - ・一般的な築堤材料と比べ、透水係数が大きく、水が浸透しやすい。
(透水係数: $1 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$)



※出典:「河川土エマニュアル」を一部加工(財)国土開発技術研究センター

土質分類	透水係数 (cm/sec)
シラス	$10^{-5} \sim 10^{-3}$
築一 (SM) シルト質砂	$10^{-4} \sim 10^{-3}$
堤一般 (ML) シルト(低W)	$10^{-4} \sim 10^{-3}$
材的 (CL) 粘質土	$10^{-4} \sim 10^{-3}$
料な (CH) 粘土	$10^{-5} \sim 10^{-4}$

※出典:「図説 河川堤防」を一部加工(技報堂出版)

堤防材料の適正範囲参考例

細粒分が多く、密度が小さいため堤防が侵食されやすい。また、透水係数が大きいため、吸い出しによる堤体の空洞化等による堤防決壊が懸念される。

対応

シラス堤防の被災と復旧事例

- シラスにて築造した堤防は水に侵食されやすく被災が頻発。



堤防のり面の侵食により堤防が崩壊。 吸い出しによる堤体の空洞化。 復旧にあたっては、シラスと黒土(粘性土)の混合土を使用し、さらに、吸い出し防止材と護岸により補強。

調査

- 平成15年から実施している堤防の詳細点検において、全体の25%の調査が終了しており、そのうち約70%において堤防の質的強化対策が必要。

シラス堤防に関する対策検討

「シラス堤防強化対策検討会」を設置し、効果的な堤防強化対策について検討中。

対策の考え方

1. 浸透水を入れない。
2. 浸透水(入った水)は速やかに排出する。
3. 堤体の強度を上げる。
4. 堤体土の移動を生じさせない。

これまでの検討経緯

地形・地質、シラスの特性把握、既往災害の要因分析等から災害発生メカニズム及び対策工法を検討し、試験施工による対策工法の効果確認を実施中。

今後の取り組み

- 堤防詳細点検を進め「シラス堤防強化対策検討会」において、堤防の質的強化対策を検討。

シラスの特徴

- シラスは洪水により侵食や洗掘が起こりやすい。



始良川(吾平町)



肝属川(鹿屋市)

自然環境

肝属川水系

- シラスの河岸侵食を防ぐため、本川中下流部や上流の市街地部はコンクリート護岸が連続し、直線的で単調な河川空間となっている。このため、今後は治水対策として河道掘削を実施する際に、瀬や淵を保全するとともにワンド等により河岸形状に変化をもたせることで、多様な自然環境の創出を図る。
- 本川上流の山間部や河口部・串良川や高山川などの支川には、良好な自然環境が存在しているため、掘削形状に配慮するなど極力保全に努める。

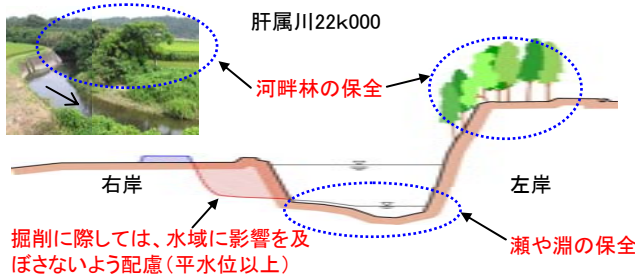
上流(山間)部および支川

- 堰等による湛水区間と、瀬や淵が連続する。
- 瀬にはオイカワ等が生息。水際の緩流部にはメダカやカワニナ等が生息し、カワニナを餌とするゲンジボタルも生息。
- 河岸にはエノキ等の河畔林が繁茂し、鳥類やホタルの休息場となっている。

上流(山間)部の瀬と河畔林

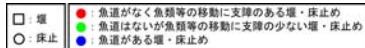


- ホタルが餌とするカワニナ等の生息場である水際の緩流部や、オイカワ等が生息する瀬や淵の保全に努める。
- 鳥類やホタルの生息場となっている河畔林の保全に努める。



河川の連続性

- 支川を含め水系内に数多く存在する取水堰や落差の大きな床固めのほとんどには魚道が設置されていないことから、魚類等が移動するための縦断的な連続性が確保されていない。



- 魚類等の移動の支障となっている堰等については、治水対策による改築の際、関係機関と調整した上で魚道を設置するなど、魚類等が移動するための連続性の確保に努める。

中下流部

- 肝属平野の田園地帯を緩やかに流下し、河床は砂礫から砂へと変化する。
- 昭和13年の出水以降数多くの捷水路工事を行った区間であり、広い河川敷とコンクリート護岸が連続し、直線的で単調な河川空間となっている。
- 河川敷は主に採草地として利用され、チガヤやタチスズメノヒエ等のイネ科の植物が広く分布。

中下流部の単調な河道状況



- これまでの河岸浸食等を考慮の上、治水上影響のない範囲で、ワンド等により流れに変化をもたせるなど、多様な自然環境の創出を図る。

ワンド(肝属川6.9k付近左岸)



カワアナゴ

- 6k900付近左岸には、試験的にワンドを整備(H12年度)し、メダカやカワアナゴ、ウナギ等が生息する良好な自然環境を創出している。



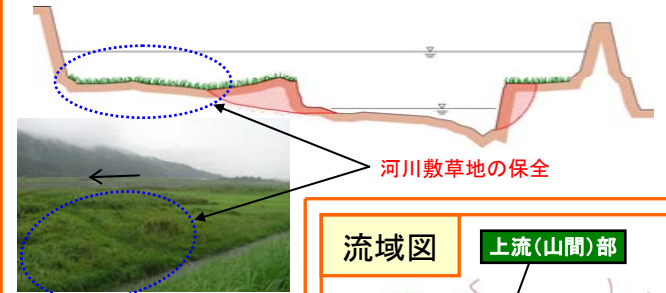
河口部

- チガヤ群落等の河川敷草地には、セッカやヒバリ等の鳥類が生息。
- 広い水面にはカワウやカモ類が見られ、水域にはヒイラギ等の汽水・海水魚が生息。
- 塩入川合流点付近の干潟には、シオマネキが生息。



- セッカやヒバリ等の営巣地となっている草地の保全に努める。

肝属川1k800



- シオマネキ等が生息する塩入川合流点付近の干潟の保全に努める。



干潟の保全



河川空間の利用、水利用

肝属川水系

- 本川では河川形状や水質の悪さから、水辺や水面での利用が少ない。水質向上への啓発や川への関心を高めるため、拠点整備や情報発信を行うとともに、まちづくりと一体となった川づくりを進める。
- 支川ではカヌー等のイベント利用が多く、子どもたちが川で遊ぶ姿も多く見受けられる。河道掘削に際しては、これらの利用空間の保全に努める。
- 水利用の用途としては農業用水がほとんどであるが、現状において必要な流量は確保されている。

空間利用

肝属川

- 上流の鹿屋市街部は都市水路の様相を呈しており、水辺へのアクセスが困難である。また、**水質の悪さ**も相まって、水辺や水面での利用はほとんどない。
- 中下流部の河川敷の大部分が採草地として利用されている。また、**連続したコンクリート護岸**により水辺へのアクセスが困難な状態であり、水辺や水面での利用は少ない。



●町とのつながりのない河川空間



●採草地とブロック積み護岸(中下流部)

- 鹿屋市による市街地再開発事業と連携し、水辺プラザを整備中。都市空間における貴重なオープンスペースとなることが期待される。
- 肝属川に近接する鹿屋小学校前に親水施設を整備。小学生の環境学習等に活用されている。



●鹿屋小学校前の親水施設



●水辺プラザ



●水辺プラザ付近の散策路

- 水質など課題の多い河川であるが、地域住民の川への関心を高めるため「水辺プラザ」の整備や情報発信を行い、まちづくりと一体となった川づくりを進める。
- 河道掘削に際しては、親水性への配慮も行う。

支川始良川、高山川、串良川

- 親水護岸も複数整備され、水質も良好であることから、**川で遊ぶ子どもたちの姿も多く見られる。**
- カヌーやイカダ下り等の**水辺や水面での利用が盛ん**に行われている。
- 高山川では、高水敷を利用した**やぶさめ祭り**や花火大会も行われている。



●川遊び(始良川)



●カヌーラリー競技(始良川)



●イカダ下り(串良川)

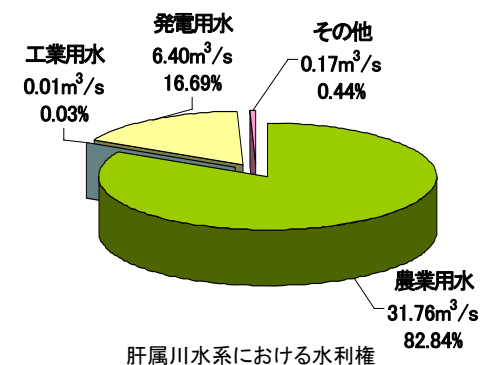


●やぶさめ祭り(高山川)

- 治水上、河道掘削を要するが、現在の空間利用が保全できるよう配慮する。
- 情報発信や流域内外における市民団体等の交流促進により、現在の良好な河川利用を流域全体へ広げる。

水利用

- 水利用の用途としては**農業用水がほとんど**である。
- 河川沿いの平野部は古来(4世紀ごろ)より稲作が盛んであり、シラス台地に由来する湧水が多く、豊富な河川水が利用されている。また、現状において**必要な流量は確保されている。**
- シラス台地には畑地が広がり、かんがい専用ダムとしての高隈ダム(S42年完成)や荒瀬ダム(建設中)からかんがい用水が供給される。



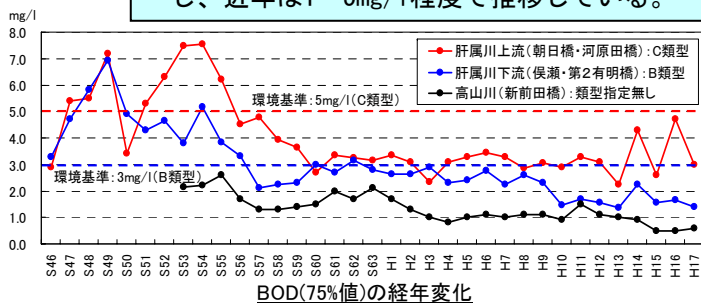
水質①(現状分析)

肝属川水系

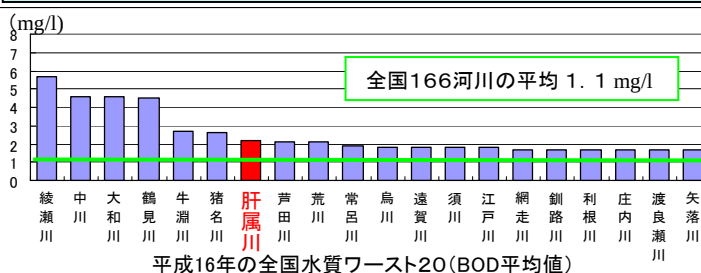
- BODは環境基準を満足しているものの、他の河川と比較すると悪い。総窒素は上昇傾向で糞便性大腸菌群数は水浴場に適する限度を超過。
- ブロック5(笠野原台地エリア)とブロック1(鹿屋南部エリア)の排出負荷量が大きく、ブロック5は畜産系が、ブロック1は生活系・事業場系による要因が大きい。
- 笠野原台地での畜産系の排出抑制や鹿屋市街部での下水道対策、河川に流入する主要排水路での浄化等の対策が必要。

BOD

■肝属川本川の水質(BOD)は、昭和40年代後半～50年代前半に5～8mg/l程度の高い値で推移していたが、その後昭和50年代から低下し、近年は1～5mg/l程度で推移している。

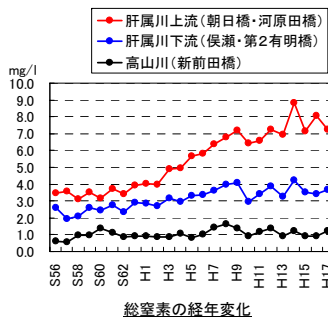


■しかし、他の河川と比較するとBODは高い状況であり、全国一級河川109水系166河川のなかでもワースト上位。



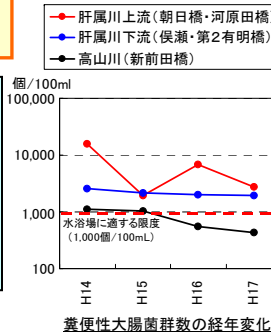
総窒素

■肝属川の全窒素濃度は、昭和50年代後半以降、上昇傾向が続いている。近年では平均でみると5～7mg/l程度で推移している。



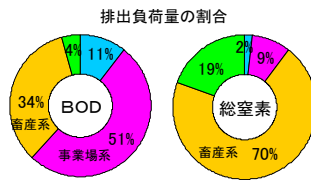
糞便性大腸菌群数

■肝属川の糞便性大腸菌群数は、水浴場に適する限度(1,000個/100mL)を超えて推移している。



ブロック3(本川山間エリア)

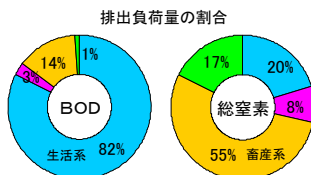
- BOD汚濁負荷量は全体[※]の13%を占める。
- 総窒素汚濁負荷量は全体[※]の12%を占める。



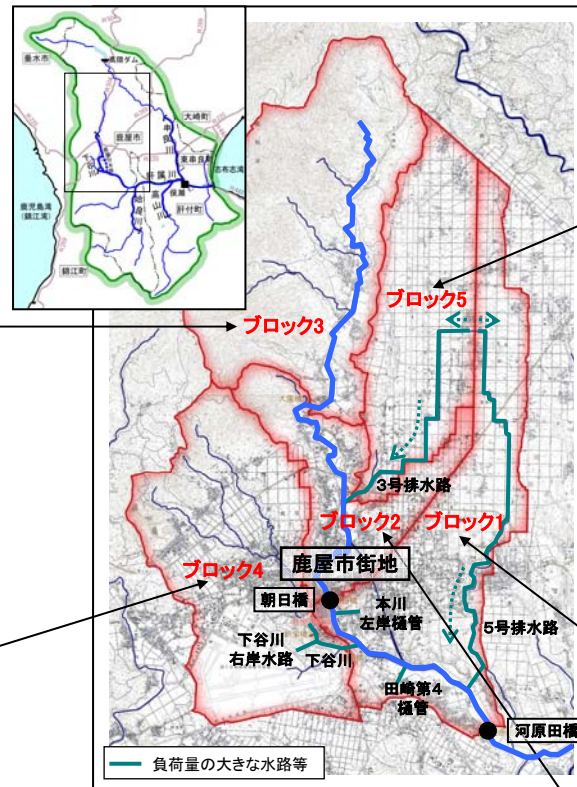
- 負荷量の発生主要因は事業場系・畜産系。
- 多くの水路・小河川から本川へ流入。
- 主に事業場系・畜産系負荷の排出抑制が必要。

ブロック4(下谷川エリア)

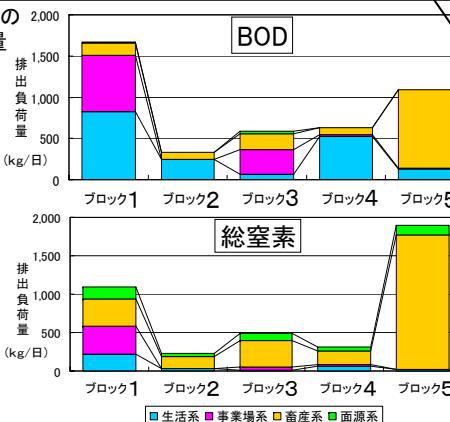
- BOD汚濁負荷量は全体[※]の15%を占める。
- 総窒素汚濁負荷量は全体[※]の8%を占める。



- 負荷量の発生主要因は生活系・畜産系。
- 主に下谷川へ流入し、下谷川から本川へ流入。
- 主に生活系の排出抑制が必要。



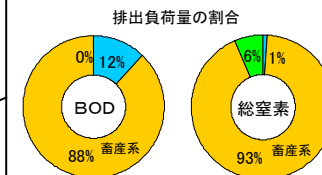
■ブロック毎の排出負荷量



※全体:ブロック1～ブロック5の合計

ブロック5(笠野原台地エリア)

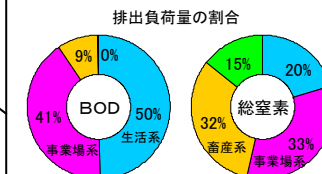
- BOD汚濁負荷量は全体[※]の25%を占める。
- 総窒素汚濁負荷量は全体[※]の47%を占める。



- 負荷量の発生主要因は畜産系。
- 主要な排水路である3号・5号排水路から河川に流入。
- 主に畜産系負荷の排出抑制が必要。
- 流入水路が特定されるため、浄化が効果的。

ブロック1(鹿屋南部エリア)

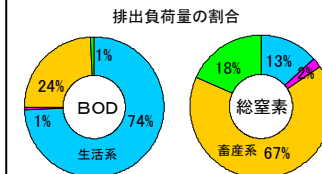
- BOD汚濁負荷量は全体[※]の39%を占める。
- 総窒素汚濁負荷量は全体[※]の27%を占める。



- 負荷量の発生主要因は事業場系・生活系。
- 主に田崎第4樋管及び5号排水路から本川へ流入。
- 主に事業場系負荷の排出抑制が必要。
- 流入水路が特定されるため、浄化が効果的。

ブロック2(鹿屋北部エリア)

- BOD汚濁負荷量は全体[※]の8%を占める。
- 総窒素汚濁負荷量は全体[※]の6%を占める。



- 負荷量の発生主要因は生活系・畜産系。
- 多くの樋管等から本川へ流入。
- 主に生活系の排出抑制が必要。

水質②(対策)

肝属川水系

■鹿屋市における「清流ルネッサンスⅡ」の指定をきっかけとした流域全体での水質改善へ向けた取り組みを推進する。

【第二期水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンスⅡ）】

肝属川は、平成14年7月年に「第二期水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンスⅡ）」の計画対象河川となり、平成17年3月には鹿児島県や鹿屋市等と共同で「肝属川水系肝属川水環境改善緊急行動計画」を策定し、国、自治体、住民、民間事業者各々が役割を分担し、水環境改善へ向けた取組みを行っている。

目 標

■行動計画では、平成27年までに以下の**水質目標値**を達成することとしている。
(BODについては現環境基準値の1ランクアップ、全窒素については実現可能な対策により達成できる数値を目標値として設定)

項 目	内 容
BOD	肝属川の河原田橋において、BOD 75%値で環境基準B類型(3.0mg/l)以下を満足する。
全窒素	肝属川の河原田橋において、年平均値で5.0mg/l以下を満足する。
糞便性大腸菌群数	肝属川の河原田橋において、糞便性大腸菌群数の低減を図る。

■目標水質達成のために、生活排水対策、事業場排水対策、施肥対策、家畜排泄物対策の達成可能な**削減目標**をたて、不足分を河川の浄化で対応することとしている。

施 策		BOD 必要削減 負荷量 (kg/日)	全窒素 必要削減 負荷量 (kg/日)	備 考
生活排水対策	下水道整備	901	-144	目標年度において、対計画人口普及率65%（鹿屋市計画）を達成。 (全窒素の負荷量がマイナスになるのは、浄化槽、し尿処理施設(くみ取り)の方が下水処理施設より窒素処理能力が高く下水道に接続することで逆に排出負荷量が増えるため。)
	合併浄化槽の普及、維持管理	163	38	普及人口を2倍、維持管理の徹底。
	家庭雑排水による負荷の削減	48	2	10%の負荷削減(他地区の実績により)
事業場排水対策	排水基準の遵守	—	—	排水基準の遵守徹底により、現状の負荷を増加させないようにする。
施肥対策	環境保全型農業の推進	—	—	有機質肥料・肥効調節型肥料の利用、適正施肥量の遵守。
家畜排泄物対策	環境保全型畜産の推進	1,302	1,579	(豚)畜産環境センターでの全量処理。 (牛)糞掘り、野積みの解消、処理施設の整備等により、現状の負荷を増加させないようにする。 上記以外を河川で対応。 (全窒素については他施策により目標達成が可能。)
河川における施策		80	—	
合 計		2,494	1,475	全窒素の負荷量削減率は、下水道整備のマイナス分を除いて算定

対 策

【JA・事業場(畜産)】
・排水基準の遵守
・環境保全型畜産の推進
(家畜排泄物の鹿屋市畜産環境センターへの持ち込み等:笠野原台地)



●鹿屋市畜産環境センター
※自前の処理施設を持たない
養豚農家の家畜排泄物を処理
(H13.4より稼働)

【JA・事業場(畑作)】
施肥の抑制

【住民】
生活排水対策
(合併浄化槽の普及等)

【鹿屋市】
水質浄化施設
(3号排水路上流)



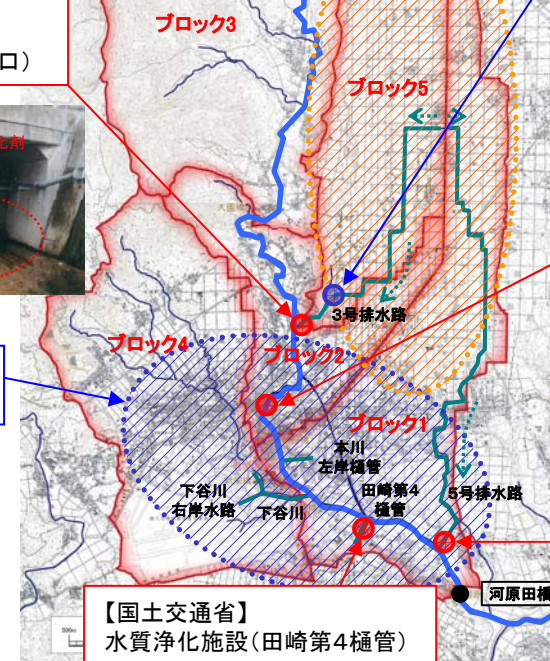
【国土交通省】
水質浄化施設
(3号排水路出口)



【国・県・市・住民】
水質改善へ向けた啓発(水辺プラザ等)



【鹿屋市】
下水道整備



【国土交通省】
水質浄化施設(田崎第4樋管)

【国土交通省】
水質浄化施設
(5号排水路出口)

■国、自治体、事業所、住民等が**連携・分担**し、水質改善へ向けた各種施策を**実行**。
■目標の達成状況等について**モニタリング**を行い、水環境改善行動成果の評価、**施策の見直し等フォローアップ**を実施。

流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

肝属川水系

■動植物の生息地または生育地の状況や流水の清潔の保持など、9項目の検討により維持流量を設定し、水利流量・流入量を合わせた結果、正常流量を朝日橋地点においてかんがい期 $0.35\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期 $0.46\text{m}^3/\text{s}$ とする。

検討項目

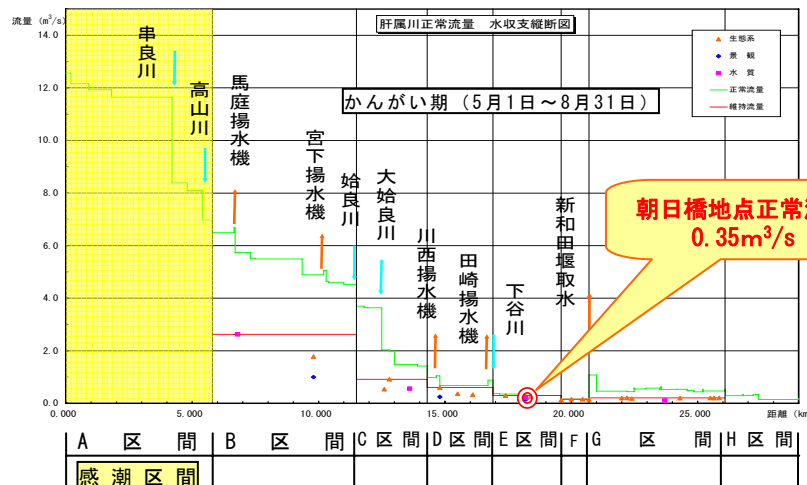
検討項目	決定根拠等
①動植物の生息地または生育地の状況	オイカワ・カワムツ・ヨシノボリ類の産卵及び移動に必要な流量を設定
②景観	アンケートにより、過半数の人が満足する流量
③流水の清潔の保持	環境基準（BOD75%値）の2倍値を満足するために必要な流量
④舟運	感潮区間で船舶の航行があるが吃水深は潮位により確保される
⑤漁業	内水面の漁業権は設定されておらず、設定の必要は無い
⑥塩害の防止	過去に、塩水被害は発生していない
⑦河口閉塞の防止	過去に、河口閉塞は発生していない
⑧河川管理施設の保護	対象となる河川管理施設は存在しない
⑨地下水位の維持	既往濁水時において、地下水障害は発生していない

正常流量の縦断図

【正常流量の設定】生物種や生物の期別状況を勘案して最も厳しいものが以下のとおり。
・朝日橋地点の正常流量は、区間内の必要容量から算出している。

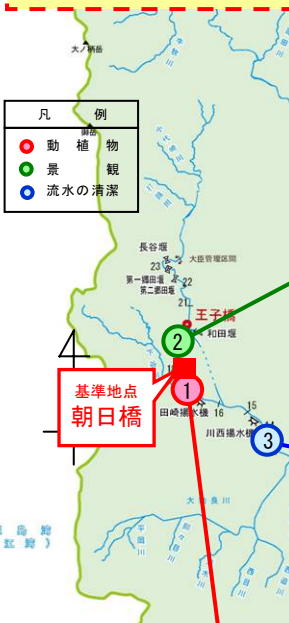
$$\text{かんがい期正常流量 } 0.35\text{m}^3/\text{s} (\approx 0.354)\text{m}^3/\text{s} = \text{維持流量 } 0.297\text{m}^3/\text{s} (\text{E区間}) + \text{残流域流入量 } 0.057\text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{非かんがい期正常流量 } 0.46\text{m}^3/\text{s} (\approx 0.462)\text{m}^3/\text{s} = \text{維持流量 } 0.210\text{m}^3/\text{s} (\text{G区間}) - \text{水利流量 } 0.478\text{m}^3/\text{s} + \text{残流域流入量 } 0.730\text{m}^3/\text{s}$$



朝日橋地点

かんがい期 $0.35\text{m}^3/\text{s}$
非かんがい期 $0.46\text{m}^3/\text{s}$

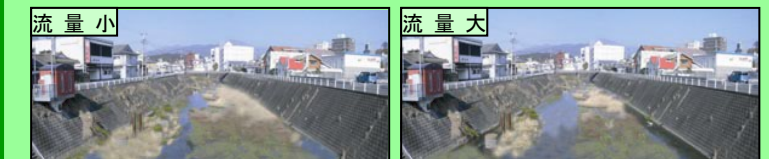


基準地点は、以下の点を勘案し、「朝日橋地点」とする。

- ①動植物の保護、景観、流水の清潔の保持の観点から正常流量を設定する必要性が高い区間（鹿屋市街部区間）に位置している。
- ②河川特性上、下流区間においては水利用も少なく、なおかつ湧水や複数の支川流入により流況が良好である。
- ③流量の把握が可能であり、過去の水文資料が得られている。

②景観【朝日橋下流】（18/200付近）必要流量... $0.100\text{m}^3/\text{s}$

- ・流量規模（3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、過半数の人が満足する流量を設定。



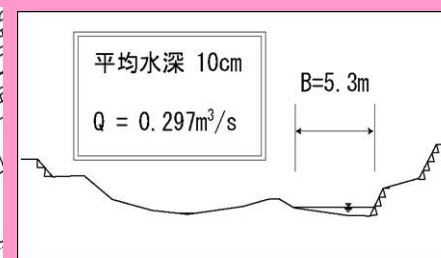
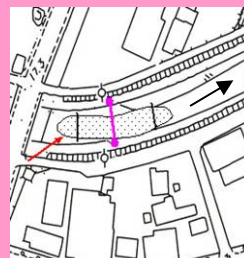
③流水の清潔の保持【河原田橋】（13/600付近）必要流量... $0.560\text{m}^3/\text{s}$

- ・将来の負荷量を想定し、環境基準の2倍値を満足する流量を設定。

①動植物の生息地又は生育地の状況【古城橋下流】（17/400付近）

必要流量... $0.297\text{m}^3/\text{s}$

オイカワ・カワムツ・ヨシノボリ類の産卵及び移動に必要な流量を設定



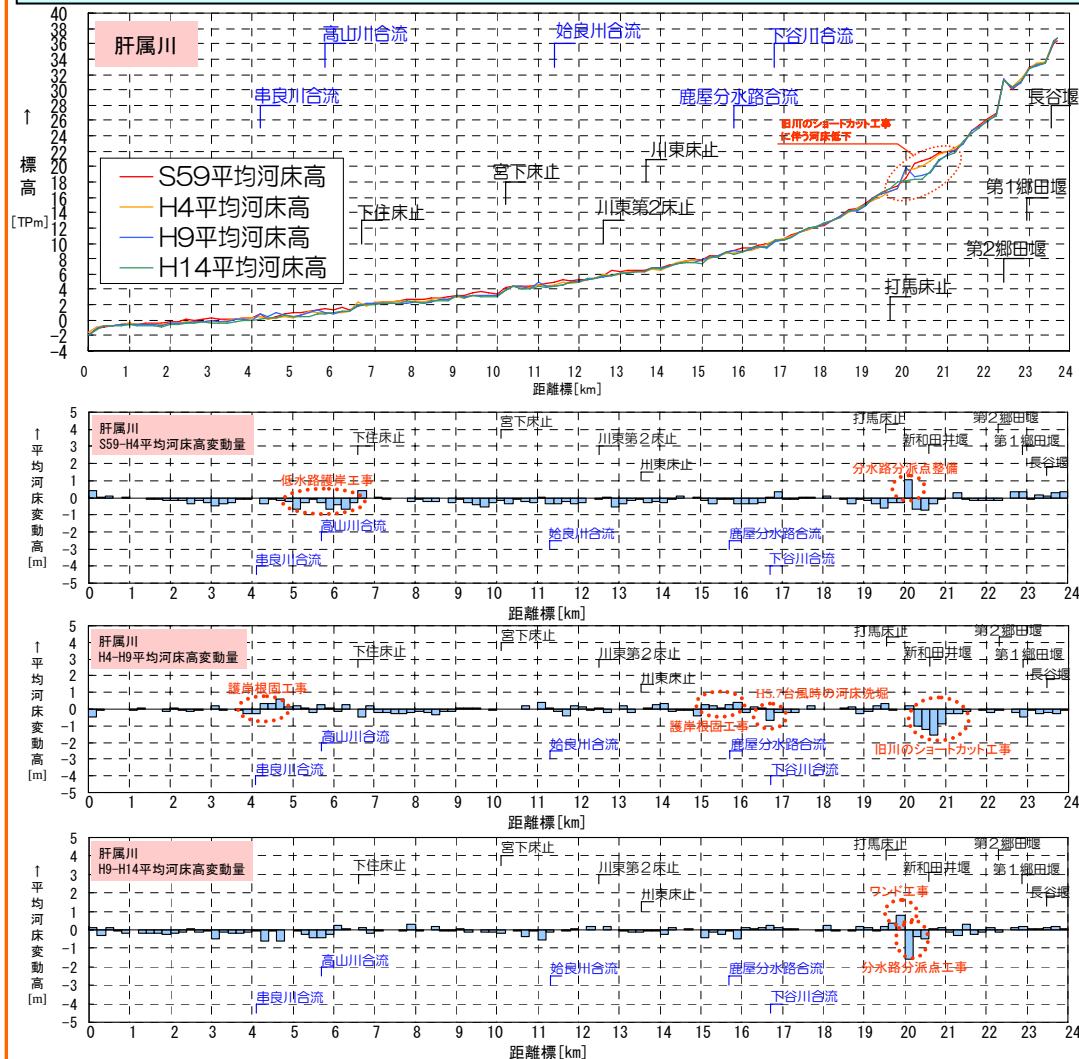
総合的な土砂管理

肝属川水系

- 現況河床は、床止めの効果もあり安定。
- 将来河道においても大きな河床変動は見られないが、引き続きモニタリングを実施。
- 河口部でも浸食・堆積の顕著な傾向は見られず安定。

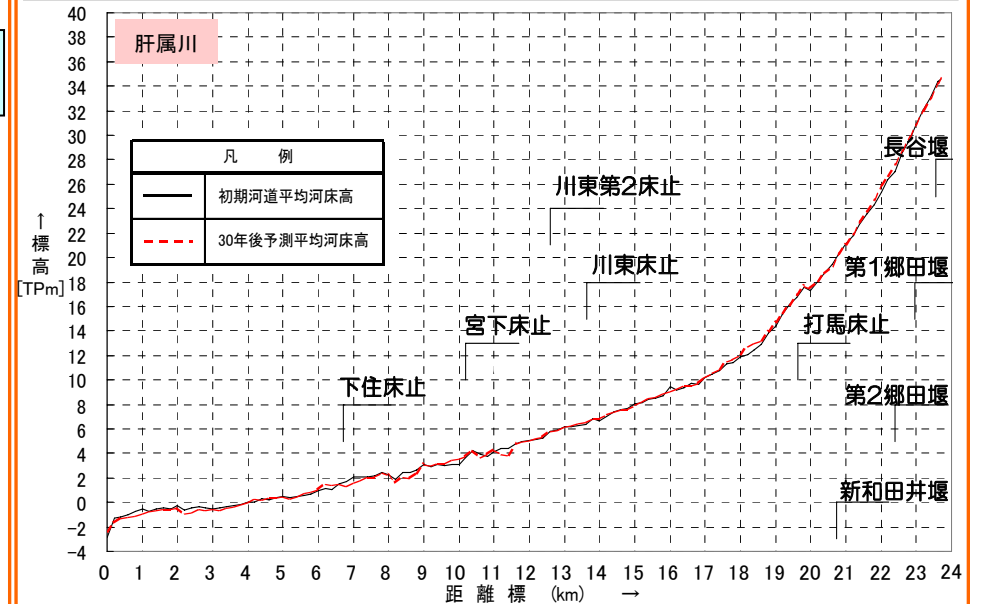
河床変動高の経年変化

- 人為的影響のある区間を除き、過去の治水事業により床止めを随所に設置している効果もあり、全川にわたって河床変動は少なく安定している。



河川整備後の河床変動予測

- 床止めを存置した場合、大きな河床変動は見られないが、引き続きモニタリングを実施。



河口部の状況

- 河口周辺の河道については、侵食・堆積の顕著な傾向は見られず、導流堤完成（昭和53年）後は河口閉塞も生じていない。

