

六角川における流域治水の取り組み

WATER MANAGEMENT FOR FLOOD DISASTER

IN THE ROKKAKU RIVER BASIN

片渕公淑¹

Hirotochi KATAFUCHI

¹ 国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所（〒843-0023 佐賀県武雄市武雄町昭和745）

E-mail: katafuchi-h8910@mlit.go.jp

1. 六角川流域の概要

六角川は、低平な白石平野を緩やかに蛇行しながら貫流し、下流部において牛津川を合わせて有明海に注ぐ幹線流路延長47km、流域面積341km²の一級河川である（図-1）。流域の地形は、背振・天山山系、神六山等につながる丘陵性山地に囲まれ、中・上流部は、山地部と細長い平地で形成され（図-2）、下流部は古くから干拓によって形成された白石平野が広がっており、これら低平地帯を大きく蛇行しながら流下し、有明海の湾奥部特有の最大6mに及ぶ干満差の影響が河口より約29km付近まで及んでいる（図-3）。また、有明海の潮の満ち引きとともに河道内にはガタ土が堆積し、高水敷にはヨシが高密度で繁茂しているため、洪水時の流下阻害の要因となっている。

このような流域特性から、流域面積の約6割が内水域となっており、白石平野をはじめとする低平地帯では内水排除が困難であり、古くから内水による浸水被害が頻発している。

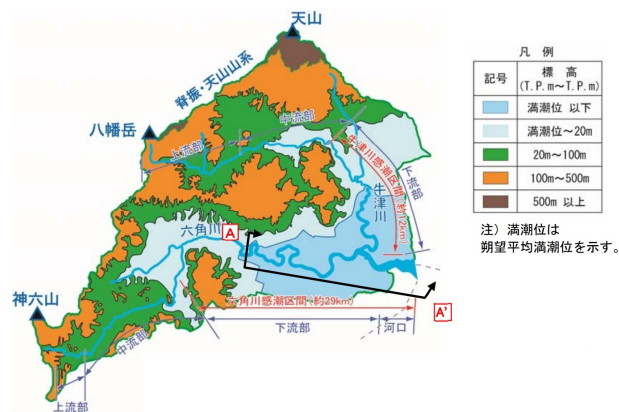


図-1 六角川流域図¹⁾

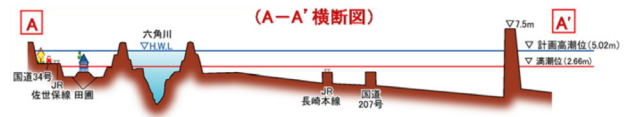


図-2 地形横断面図²⁾

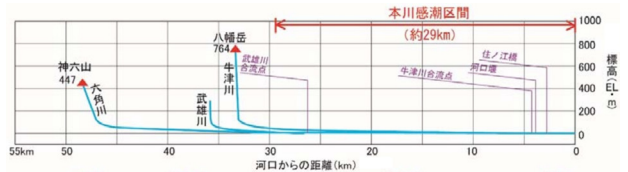


図-3 河川縦断面図²⁾

そのため、過去から流域特性を考慮した流下能力の向上に向けた対策を検討し、実施しているところである。本稿では、ガタ土区間の低水路掘削や高水敷の植生管理について既発表資料を取りまとめるとともに、近年出水を踏まえた流域治水の取り組みや、九州地方初となった特定都市河川の指定（六角川本川上流部を含め33河川）及び流域水害対策計画の策定内容について紹介する。

2. 六角川水系での河道掘削³⁾

(1) 支川牛津川での低水路掘削とガタ土堆積の調査

牛津川では、平成21年7月出水により全川の計画高水位を超え危機的な状況となったことから、当該洪水を安全に流下させるため、下流部において低水路を含めた河道掘削を緊急的に実施した（図-4）。また、掘削後のガタ土の再堆積速度を把握するため、河道形状のモニタリングを平成22年度より実施した。

なお、法面の掘削勾配の違いによる堆積状況を調査するため、低水路法面の掘削勾配を緩急の3パターン（10割、7割、4割）とした。

図-5は、ある河川断面の低水路法面部におけるガタ土再堆積率と掘削勾配との関係を標高別に示したものである。標高が比較的高い1～2 mの水際部では、法面を急勾配で掘削するほど堆積しにくい傾向が見られた。これは、急勾配であるほど下げ潮時に斜面上をガタ土が転流するため、急勾配であるほど、ガタ土の堆積が抑制されるものと考えられる。図-6は掘削勾配の違う河川断面ごとに経年変化を示したものである。標高が低い0 m以下では掘削直後から急激な堆積傾向が見られ、特にレベルカットを有する掘削箇所で顕著であった(図-6(a)(b))。

また、どの勾配でも掘削後、数年で約5割程度の再堆積が生じていることを踏まえると、掘削後の断面は長期間の維持が難しいと考えられ、掘削による河積増大の視点のみでは、治水対策上の課題が大きく残ることとなる。

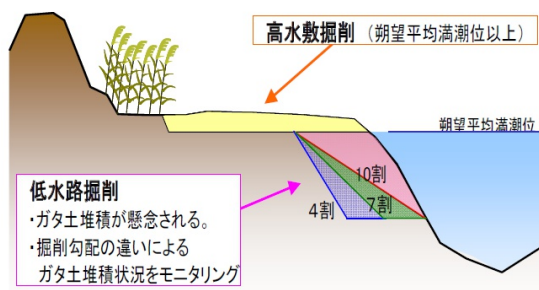


図-4 低水路掘削断面

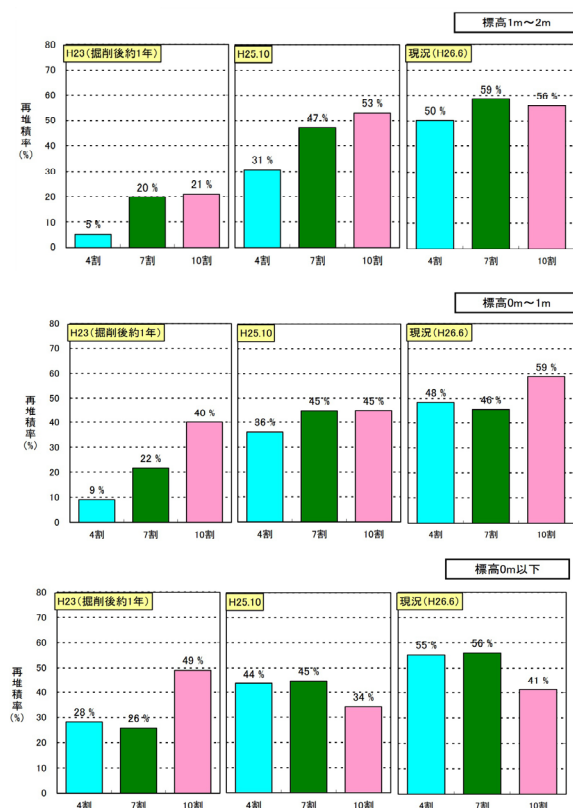


図-5 掘削勾配別のガタ土再堆積率の比較（標高別）

牛津川5k450（4割勾配掘削）横断経年変化

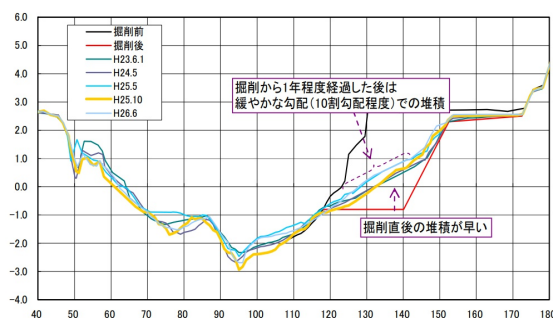


図-6(a) 掘削勾配別の横断経年変化（牛津川5k450）

牛津川5k700（7割勾配掘削）横断経年変化

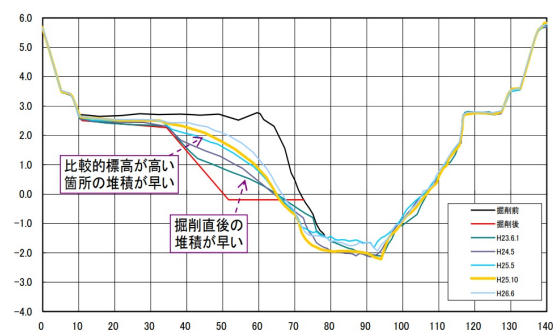


図-6(b) 掘削勾配別の横断経年変化（牛津川5k700）

牛津川6k850（10割勾配掘削）横断経年変化

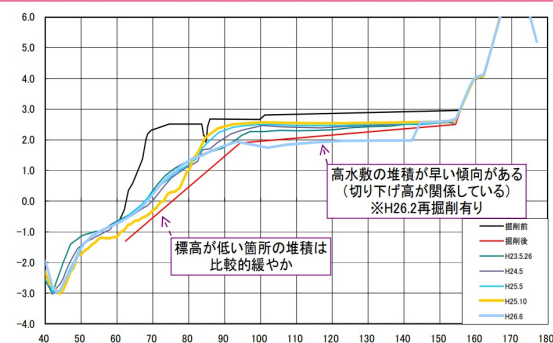


図-6(c) 掘削勾配別の横断経年変化（牛津川6k850）

3. 六角川水系における高水敷上のヨシ繁茂抑制対策⁴⁾

六角川において、他の流下能力向上対策としては、高水敷に高密度で繁茂しているヨシの定期的な伐採（植生管理）が考えられる。しかし、維持管理コストの増大等の課題を有するため、ヨシの伐採管理に代わる植生管理対策について検討を行ってきた。

1) ヨシの伐採管理案と 2) ヨシ生育抑制案（池案）を比較し、維持管理、環境への影響、経済性をもとに総合的に評価を行った。結果として池案が優位となった(図-7)。

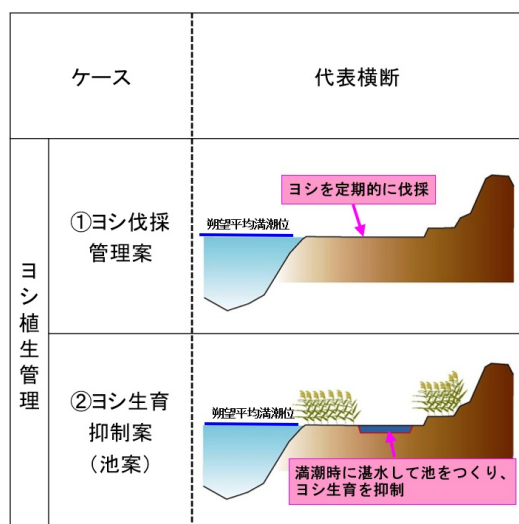


図-7 ヨシ繁茂抑制対策の検討

池案は、高水敷を掘削し、ヨシの地下茎を除去した後、河岸に畦畔を造って、水が入る水位として朔望平均満潮位程度（T.P. + 2.7 m）に流入口を設定し、湛水池を設置する案である。水を湛水することによってヨシの生育を抑制する目的がある。また、湛水池によるヨシの繁茂抑制によって高水敷の粗度を低減し、洪水時の流下阻害を緩和する効果が得られる。

湛水池のヨシ繁茂抑制対策について、試験的に牛津川で湛水池をつくり、ヨシ生育のモニタリングを行ったところ、施工後2年目に入っても水面部のヨシの生育は見られない結果を確認した（写真-1, 2）。ヨシ繁茂抑制の効果が高い結果が得られたため、平成25年から牛津川の高水敷に湛水池の設置を行ったところである。

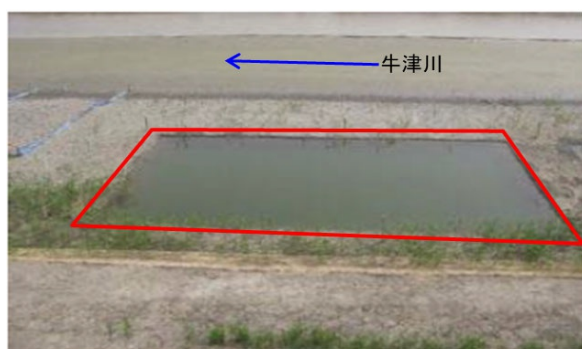


写真-1 湛水池施工直後（平成23年5月）



写真-2 施工後441日経過（平成24年7月）

また、湛水池の水深を1.0 m及び0.5 m確保した場合のヨシの生育を比較した結果、水深0.5mで池内にヨシが繁茂した。これは、池内のガタ土沈降堆積で水深が浅くなることによりヨシ生育が促進したと考えられることから、湛水池の水深は1.0 m以上確保することとしている。

また、六角川流域内には有明粘土層などの軟弱地盤が広く分布していることから、築堤する場合には地盤改良を行う場合が多い。このため、湛水池の設置による堤防防護幅を決める際には、地盤改良の有無を考慮し、これまでの被災事例や摩擦速度により検討を行った。その結果、湛水池を設置するためには、最低でも10 m以上の堤防防護幅が必要である（表-1）。

表-1 堤防防護幅の検討結果

地盤改良の有無	堤防防護幅
地盤改良無し	15m以上
川表のみ地盤改良箇所	10m以上
川表・川裏地盤改良箇所	10m以上

前述のとおり、湛水池の設置によるヨシ繁茂抑制効果によって高水敷の粗度を低減し、流下能力の向上を見込んでいるが、平成14年に行った現地通水実験から、ヨシが水深2 m程度以上、流速0.4 m/s程度以上で倒伏し、倒伏前の粗度係数0.12が倒伏後は0.05に変化すること、倒伏後は水深約70 cmが死水域となることが分かっている（図-8）。

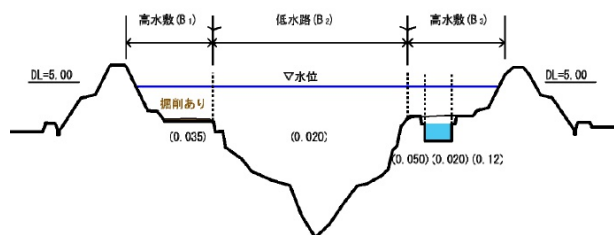


図-8 高水敷の粗度設定

なお、平成25年の整備から約12年が経過した現在においても、ガタ土の堆積は一定程度進んでいるものの、水面部ではヨシの生育は確認されていない。

4. 近年出水とその後の対策

(1) 令和元年8月出水

令和元年8月27日～28日にかけて、前線による降雨が続き、佐賀県に大雨特別警報が発令される豪雨となり、支川牛津川などで越水被害が発生し、浸水面積約6,900 ha、浸水家屋約3,000戸を超える甚大な浸水被害が発生した（写真-3）。

また、六角川及び牛津川にある排水機場の運転調整の判断基準となる新橋・砥川大橋において、計画高水位を越え決壊等の甚大な被害が発生する恐れがあるため、排水機場の運転を六角川で約3時間、牛津川で約5時間停止する運

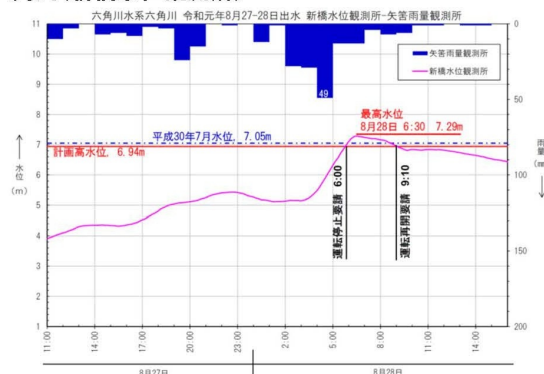
転調整を実施した。相当な降雨量であったため、運転調整を実施する前から既に内水被害は発生していたが、排水機場の運転停止も内水被害拡大の一因となったと考えられる(図-9)。



写真-3 牛津川越水状況⁵⁾

排水ポンプ場24箇所にてポンプの運転調整を要請
 ・六角川で運転停止を要請した排水ポンプ場 7箇所 (停止時間:最大3時間10分)
 ・牛津川で運転停止を要請した排水ポンプ場17箇所 (停止時間:最大5時間)

●六角川(新橋水位観測所)



●牛津川(砥川大橋水位観測所)

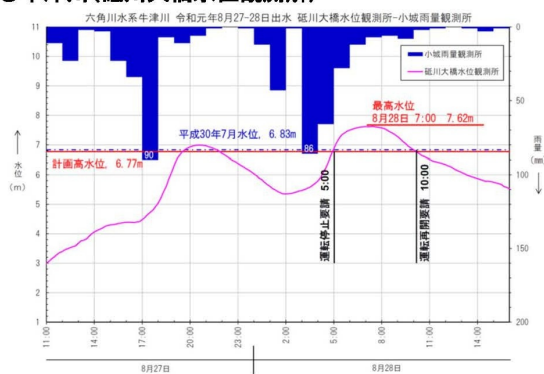


図-9 排水機場の運転調整⁶⁾

(2) 六角川水系緊急治水対策プロジェクト

令和元年8月出水の被害を受けて、令和元年12月に3度目となる河川激甚災害対策特別緊急事業に着手し、「逃げ遅れゼロと社会経済被害の最小化」を目指して、流域の関係者が連携して実施する対策について、六角川水系緊急治水対策プロジェクトとして取りまとめた。このプロジェクトでは、河川における対策と合わせ、流域における対策やまちづくり・ソフト施策の3つの柱の取組を推進することとした(図-10)。

①被害の軽減に向けた治水対策の推進
【河川における対策】約4.18億円

- 六角川水系牛津川では、これまでの観測史上最高水位を更新する大きな洪水が発生し、堤防からの越水が複数発生するなど、治水施設の限界を超えるような事象が発生
- 被害の軽減に向けた治水対策を加速化し推進を図る。

佐賀県小城市内における浸水被害状況

<主な取組メニュー>

- 被災施設等の迅速な復旧
- 河川水位を低下させるための取組
 - ・ 遊水地等の洪水調整施設の整備
 - ・ 洪水が円滑に流れやすい河道整備の推進
- 施設規模を上回る洪水に対する取組
 - ・ 危機管理型ハード対策
- 既存施設を活用した洪水被害軽減対策
 - ・ 堰、排水機場等の遠隔操作化、樋管等の無動力化
- 河道・管理施設等の適切な維持管理

②地域が連携した浸水被害軽減対策の推進
【流域における対策】

- 有明海に注ぐ、六角川水系は大きな干満差と低平地の佐賀平野の地形特性により、これまでも度々支川の氾濫被害を被ってきた。
- 国、県、市町等が連携して浸水被害の軽減対策について検討し、取組を進める。

佐賀県小城市内における浸水被害状況

<主な取組メニュー>

- 支川の流出抑制・氾濫抑制の取組
 - ・ ため池等既存施設の有効活用
 - ・ クリークを活用した雨水貯留容量の確保
 - ・ 雨水貯留施設、透水性舗装の整備等
- 既存排水機場の耐水化の取組
 - ・ 排水機場の耐水化の推進
- 浸水被害を軽減する取組
 - ・ 排水機場等の整備
- “逃げ遅れゼロ”へ向けた情報発信システム等の整備

③減災に向けた更なる取り組みの推進

【まちづくり、ソフト施策】

■ 堤防からの越水や支川の氾濫などによる様々な浸水形態により、各住民が適切な避難準備、避難行動等を的確に取ることが困難であった。

→住まい方の工夫と、きめ細やかな情報提供等を国、県、市町等が連携して実施することにより、「減災」の取組を推進する。



<主な取組メニュー>

- 住まい方の工夫に関する取組
 - ・ “まちづくり”による水害に強い地域への誘導
 - ・ 住まい方の誘導による水害に強い地域づくりの推進
- 災害の危険度が伝わるきめ細やかな情報発信の取組
- 防災教育や防災知識の普及に関する取組
- 要配慮者利用施設の避難に関する取組の推進
- 大規模災害時における迅速な復旧支援の取組

図-10 六角川水系緊急治水対策プロジェクト⁷⁾

(3) 令和3年8月出水

このプロジェクトを進めている中、令和3年8月には大雨特別警報が発表される豪雨により大きな浸水被害が発生した(写真-4)。流域全体で降雨が長期間継続し、72時間最大降水量は、著名な平成2年7月出水や令和元年8月出水を大幅に上回り、河川水位は計画高水位を越え、排水機場の運転調整の時間は令和元年8月出水時を超えた(図-11)。



写真-4 令和3年8月出水被害の状況⁸⁾

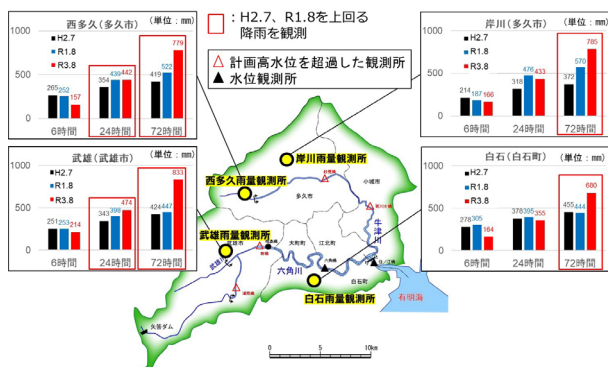


図-11 主要洪水と令和3年8月出水時の降水量の比較⁵⁾

5. 特定都市河川指定に当たっての取り組み

特定都市河川浸水被害対策法に基づく河川指定を行うことで、自治体にとっては補助事業等による財政支援の拡充等のメリットがある一方で、一定規模以上の開発には流出抑制対策が義務づけられる場合もあり、開発時の事業費が増加するデメリットもある。しかし、武雄市は水災害に強く、住み続けられるまちづくりを実現するため、特定都市河川浸水被害対策法の活用を決断し、上流に位置する嬉野市は、甚大な浸水被害を受けた下流地域のため、特定都市河川の指定に同意した。

六角川では、床上浸水被害のリスクが高いエリアを包括する範囲を特定都市河川流域とすることで佐賀県、武雄市、嬉野市と合意し、令和4年11月に開催した第5回流域治水協議会にて、六角川上流部を含む計33河川を特定都市河川へ指定することを確認した。

また、地域住民や関係者へ制度等を周知することも重要であるため、武雄市では、市報やシンポジウムによる積極的な広報を実施された。武雄河川事務所においては、床上浸水被害が多かった地区の区長などに対し、河川対策だけでは内水に起因する床上浸水被害の早期解消が困難であり、特定都市河川浸水被害対策法を活用する必要性があることを説明した(図-12)。

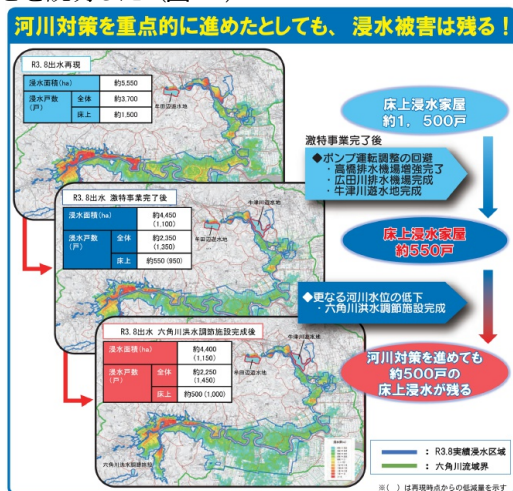


図-12 内水解析結果

また、特定都市河川に指定することにより直接的に影響が想定される事業者に対し、商工会等を通じて周知したほか、特定都市河川指定に関するリーフレットを作成し、HP等で広く広報した。リーフレットでは、六角川が特定都市河川に指定された経緯や特定都市河川流域で雨水浸透阻害行為を行う場合の事前協議や許可申請フロー等について解説している(図-13)。

許可が必要!

令和5年3月28日～

六角川流域は、特定都市河川浸水被害対策法に基づき、「特定都市河川」及び「特定都市河川流域」に指定されました。

特定都市河川流域で雨水浸透阻害行為を行う際には**流出抑制**のための**許可が必要**です

六角川流域の**特定都市河川流域内**における**1,000㎡以上の雨水浸透阻害行為**(土地の締め固めや開発などにより雨水がしみこみにくくなる行為)には、**佐賀県知事の許可が必要**です。

- 許可に当たっては、技術基準に従った雨水貯留浸透施設の設置が必要です。
- 許可に伴い設置された雨水貯留浸透施設の機能を阻害する恐れのある行為も佐賀県知事の許可が必要です。
- 雨水浸透阻害行為を行う際には、佐賀県の窓口(裏面参照)への事前相談をお願いします。

雨水浸透阻害行為の例

田畑(耕地)から宅地へ造成
田畑(耕地)に太陽光発電施設を設置
林地などの土地を締め固め、資材置場へ(未舗装)
資材置場(未舗装)を舗装して駐車場へ

雨水貯留浸透施設の例

浸透ます
透水性舗装
雨水タンク

※これらのほかに、調整池などの雨水貯留施設整備もあります

雨水浸透阻害行為の許可申請フロー

特定都市河川流域内、かつ、事業規模は1,000㎡以上ですか?

特定都市河川流域の詳細図については、武雄河川事務所もしくは佐賀県のホームページをご覧ください。
URL: <https://www.qsr-mlit.go.jp/takeo/takeoishikiken/index.html> (武雄河川事務所)
URL: <https://www.pref.saga.lg.jp/kij100395800/index.html> (佐賀県)

いいえ
事前協議が必要です
【確認事項】
・現況土地利用、計画土地利用
・土地利用等の面積集計
・雨水浸透阻害行為の面積算定 など
【必要書類】
佐賀県のホームページよりご確認ください

はい
特定都市河川流域内だが、1000㎡未満の開発行為
雨水浸透阻害行為の許可申請は不要ですが、雨水流出抑制の努力義務があります(特定都市河川浸水被害対策法 第40条)

雨水浸透阻害行為の面積は1,000㎡以上ですか?

いいえ
雨水浸透阻害行為の許可申請が必要ですが(特定都市河川浸水被害対策法 第30条)
【確認事項】
・対工事 など
【必要書類】
佐賀県のホームページよりご確認ください

はい
雨水浸透阻害行為の許可申請が必要ですが(特定都市河川浸水被害対策法 第30条)
【確認事項】
・対工事 など
【必要書類】
佐賀県のホームページよりご確認ください

※許可を受けずに雨水浸透阻害行為や雨水貯留浸透施設の機能を阻害する行為をした場合などは法律により罰則(6ヶ月以下の懲役または30万円以下の罰金)があります。
※許可の通知が文書で到着するまでは、雨水浸透阻害行為に関する工事に着手することはできません。行為の内容により異なりますが、申請の事前相談から許可の通知まで期間を要しますので、十分に期間の余裕をもってご対応されるようお願いいたします。

●雨水浸透阻害行為の許可の事前相談窓口
雨水浸透阻害行為に対する雨水貯留浸透施設の設置については、事前相談窓口の担当者にまずはご相談をお願いします。

事前相談窓口 連絡先
佐賀県 河川砂防課 計画調整担当 TEL: 0952-25-7540
Mail: kasensabou@pref.saga.lg.jp

詳細はホームページをご覧ください。

●流域治水に関する相談窓口

相談窓口 連絡先
国土交通省 九州地方整備局 TEL: 0954-23-5157
武雄河川事務所 流域治水支援窓口 Mail: qsr-takeo@mlit.go.jp

特定都市河川・流域指定に関するホームページをご覧ください。

佐賀県 武雄河川事務所

図-13 特定都市河川指定に関するリーフレット

令和5年3月28日に特定都市河川浸水被害対策法に基づき、六角川本川及び支川の計33河川を対象に九州地方では初となる特定都市河川に指定した(図-14)。そして、指定範囲は、六角川の杣島橋より上流域とし、特定都市河川流域の自治体は武雄市及び嬉野市となっている。



図-14 六角川特定都市河川流域

また、武雄河川事務所では、特定都市河川指定の手続き開始に合わせて、令和5年1月20日に「流域治水支援窓口」を設置した。設置した目的は、事務所とまちづくり部局間との連携強化及び住民や企業等からの問合せの一元化により、あらゆる主体による流域治水の取組を円滑に推進するためである。

6. 流域水害対策計画の策定

流域水害対策計画を策定するため、特定都市河川浸水被害対策法第6条の規定に基づき、六角川流域水害対策協議会を設立し、計4回の協議会を開催した。協議会の構成員は、特定都市河川流域内の河川管理者(九州地方整備局、佐賀県)、下水道管理者(武雄市)、特定都市河川流域の自治体(佐賀県、武雄市、嬉野市)の長及び関係機関である(写真-5)。



写真-5 六角川流域水害対策協議会

協議会での議論を経て、計画期間は概ね20年、計画対象降雨は令和3年8月出水、計画の基本方針として、河川整備を加速させるとともに流域対策、土地利用のルールづくりなど、流域一体で総合的かつ多層的な水災害対策を実施することにより、床上浸水被害を解消し「住み続けられるまちづくり」を目指すこととした(図-15)。



図-15 多層的な水災害対策のイメージ

特定都市河川流域の中でも特に床上浸水被害のリスクが高い武雄市の橘地区・朝日地区・北方地区を重点整備地区と位置付け、水災害対策の検討を行った。国・佐賀県・武雄市の行政機関で検討を進めるにあたり、「治水とまちづくり」をテーマとして、将来のまちづくりも見据えて地区の代表者などと3地区ごとに計9回の意見交換を実施し、生業とコミュニティの維持に配慮しながら、まちづくりと一体となった河川整備や流域対策となるよう流域水害対策計画(素案)に反映させることとした(図-16)。

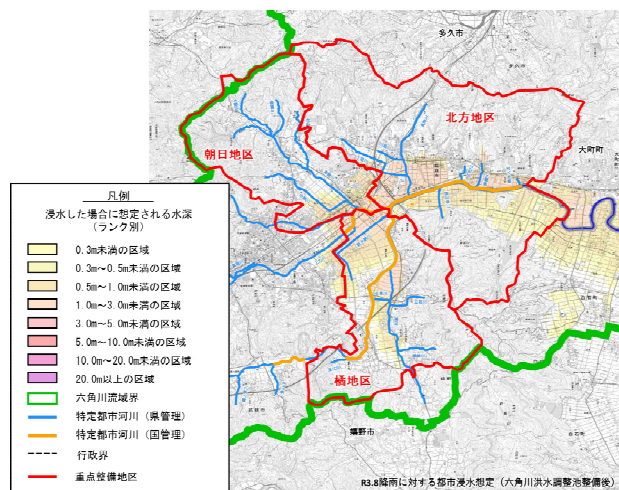


図-16 重点整備地区(橘地区・朝日地区・北方地区)⁹⁾

令和7年1月に計画の素案を公表し、パブリックコメント期間中に開催された武雄市主催の治水シンポジウムでは、各機関が取り組む対策の内容等についてパネルディスカッション形式で説明を行い、登壇者や聴講者からご意見を頂いたところである（写真-6）。また、重点整備地区の3地区でも個別に素案の内容に関する説明会を行い、参加された住民の皆様から素案に対するご意見を頂いたところである。パブリックコメント等で頂いた意見も含め、協議会での議論を経て、令和7年3月28日に九州地方では初めてとなる流域水害対策計画を策定した（図-17）。



写真-6 武雄市治水シンポジウム⁹⁾

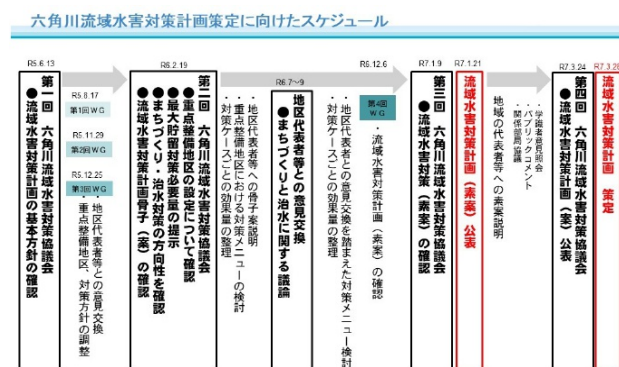


図-17 計画策定までの流れ

7. おわりに

今回の流域水害対策計画の策定によって、令和3年8月洪水規模での床上浸水被害の解消までの道筋が示されたこととなる。今後は、関係機関と連携しながら、流域水害対策計画の進捗状況の見える化を図り、また、各事業箇所では、住民等の方と意見交換を図りながら丁寧に事業を進めてまいりたい（図-18）。

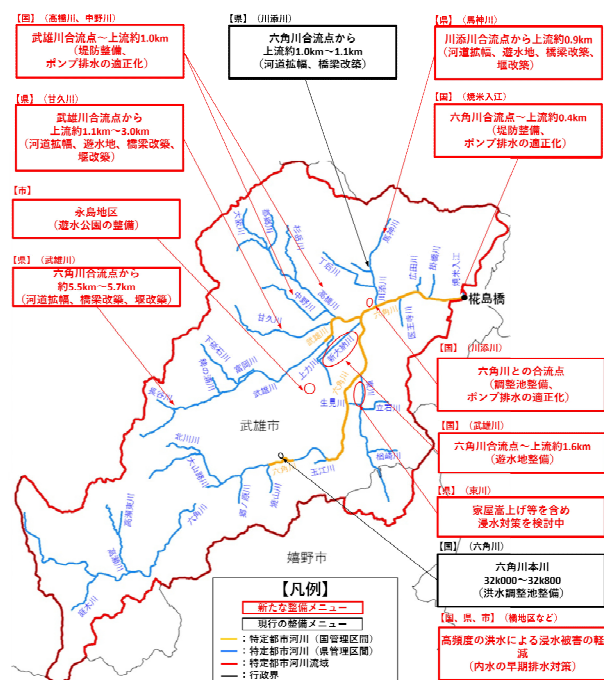


図-18 主な対策の実施箇所

参考文献

- 1) 国土交通省：六角川水系河川整備計画，令和2年7月1日，pp. 1
- 2) 国土交通省：六角川水系河川整備計画，令和2年7月1日，pp. 2
- 3) 高場紀好，田島忍，酒匂俊輔：六角川における河道内堆積土砂等のモニタリングについて，平成28年度九州国土交通研究会。
- 4) 野口武志，今村正史，川原輝久，峰松知裕：牛津川におけるヨシの繁茂抑制対策について，九州技報，第72号，pp. 39-44，2023。
- 5) 国土交通省：六角川水系 令和元年8月洪水 出水概要編
- 6) 国土交通省：六角川排水ポンプ場運転調整，<https://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/rokkakugawa/pumpu.html>，2022
- 7) 国土交通省：六角川水系緊急治水対策プロジェクト，https://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/rokkaku_project/index.html，2022
- 8) 国土交通省：六角川流域水害対策協議会 第1回協議会，https://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/site_files/file/tokuteitoshikasen/suigaikyougikai/thefirstrokkakuriverwaterproblemmeetingall.pdf，2023
- 9) 国土交通省：六角川流域水害対策計画 リーフレット（令和7年3月版），[https://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/site_files/file/tokuteitoshikasen/rokkaku_river_flood_damage_countermeasure_plan/4%20tokuteitoshikasen_leaflet\(R7.3\).pdf](https://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/site_files/file/tokuteitoshikasen/rokkaku_river_flood_damage_countermeasure_plan/4%20tokuteitoshikasen_leaflet(R7.3).pdf)，2025（2025. 10. 20 受付）

