

気候変動に対応した現実的な流域治水対策の効果検証

セントラルコンサルタント株式会社 正会員 ○兼松祐志・川添昌紀・立花邦彦
遠藤信之・三宅世剛・山田敬一郎

1. はじめに

近年、気候変動の影響による集中豪雨や長雨が日本全国で頻発し、水害の更なる頻発化・激甚化が懸念されている。令和元年には、水害による被害額が統計開始以来最大を記録するなど、水害対策の一層の加速が必要となっており、流域に関わるあらゆる関係者が協働して水災害対策を行う「流域治水」が進められている。

静岡県においても、平成30年7月豪雨や令和元年東日本台風、令和4年台風15号など、近年激甚な水害が頻発しており、今後の気候変動による降雨量の増大等も予測されることから、「流域治水」への転換として、県管理河川を対象に流域治水対策を推進し、流域治水プロジェクトの策定を進めている。

本論文では、静岡県某流域で策定を進めている流域治水における施策内容を示すとともに、流域特性や地形条件、浸水状況等を踏まえた効果的な流域治水対策について検証した。

2. 静岡県における流域治水の取組と流域の概要

静岡県では、県管理河川である二級河川の流域内で流域治水プロジェクトの策定を進め、流域治水に取り組んでいる。流域治水プロジェクトでは、流域住民にとって分かりやすい床上浸水被害等が発生した実績洪水や気候変動を踏まえた将来予測降雨(地上平均気温2℃上昇シナリオ:降雨量1.1倍)を対象に、短期施策および長期対策について、流域全体での治水対策および避難等を踏まえたソフト対策を設定している。

本論文では、静岡県某市内を流下する二級河川A川・B川の2河川を対象としている。A川流域では、支川沿川において浸水被害が頻発しており、浸水常襲地域を対象とした浸水対策が急務となっている。B川流域では、本川の流下能力不足や地形条件により、本川・支川沿川および低平地等の広範囲にて浸水被害が頻発しており、流域全体での浸水対策が急務となっている。

3. 施策内容

A川流域は、支川沿川における浸水常襲地域の浸水対策が必要であるため、支川の水位低下および内水対策を目的に、内水対策を主とした河道改修や排水機場新設等とした。B川流域は、流域の広範囲で浸水が発生していることから、本川・支川の河道改修、逆流防止施設の設置、流出抑制施設の新設など、内外水の両氾濫に対しての施策とした。

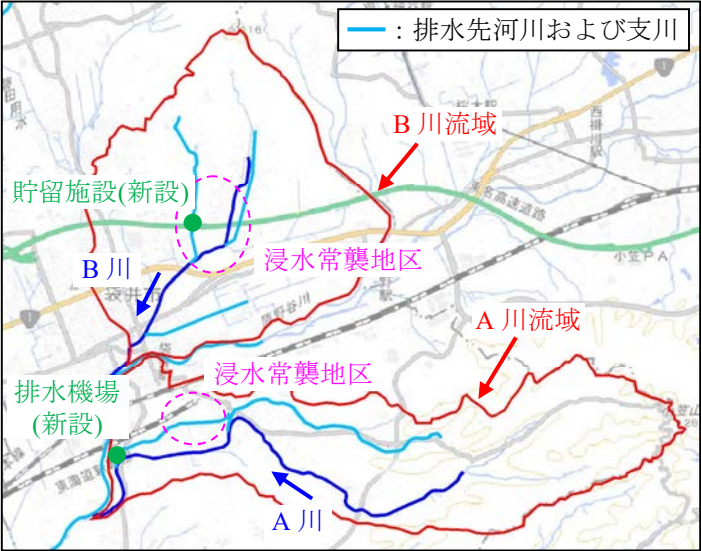


図1 流域概要および対象箇所

表1 氾濫解析条件

対象河川	A川・B川流域
氾濫原モデル	・平面二次元不定流計算モデル
河道モデル	・一次元不定流計算モデル
解析メッシュ	・25m×25mメッシュ
対象洪水	・実績洪水, 将来予測降雨
解析ケース	・現況および対策後(短期・長期)

表2 解析ケース

流域	期間	対策内容
A	短期	河道改修(1/10程度), 排水機場新設
	長期	河道改修(1/50程度), 排水機場新設
B	短期	河道改修(1/10程度), 逆流防止, 流出抑制施設の新設
	長期	河道改修(1/50程度), 逆流防止, 流出抑制施設の新設

キーワード：流域治水、気候変動、氾濫解析、内外水氾濫、浸水対策効果

セントラルコンサルタント株式会社（〒460-0003 名古屋市中区錦一丁目18番22号 Tel 052-223-0379）

対象洪水は、短期対策においては実績洪水(生起確率 $w=1/10\sim25$ 程度), 長期対策においては将来予測降雨(基本方針規模である $w=1/50$ 計画降雨を1.1倍した降雨量)とした。

4. 浸水対策効果

A 川流域の短期施策における浸水状況を図 2, 長期施策における浸水状況を図 3, 対策効果量を表 3 に示す。支川への逆流防止に伴う支川水位の低下, 排水機場新設による内水排除を行うことで, 実績洪水に対し, 浸水被害が大きく減少している。将来予測降雨でも同様の効果が発現しており, 降雨規模や降雨波形の影響は小さいことが分かる。

B 川流域の短期施策における浸水状況を図 4, 長期施策における浸水状況を図 5, 対策効果量を表 4 に示す。短期施策では, 対象洪水に対して, 河道改修規模が小さく, 流下能力不足が解消できないことから, 流出抑制施設等の対策も効果的に発揮できておらず, 対策効果は微小であった。長期施策では, 将来規模の河道改修が可能であることから, 流出抑制施設の設置等による効果も含め, 対策効果が大きく発現しており, 浸水被害が大きく減少する結果となった。

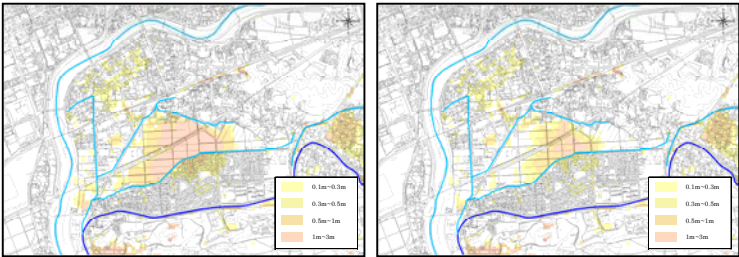
各流域における浸水要因によって効果的な治水対策は異なっており, 河道改修や流出抑制施設の設置など, 地形条件や浸水状況などの流域特性を踏まえた浸水対策を行うことが効果的な対策効果の発現に寄与することが明らかとなった。

5. まとめ

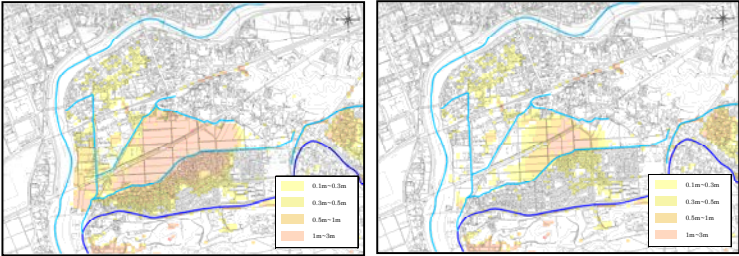
本論文では, 静岡県における流域治水プロジェクトについて, 流域治水対策による効果を検証した。今後, 気候変動を踏まえた降雨量増加や水災害の頻発化・激甚化に対し, 流域全体での治水対策を推進することが必要ではあるものの, 必ずしも河道と流域の両面から最大限の対策を行う必要は無く, 浸水状況や対策必要箇所に合わせ, 関係機関が協働して最も効果的な治水対策を実施していくことが重要であることを明らかにした。

謝辞

本論文を作成するにあたり, 静岡県袋井土木事務所にはご指導ならびにご助言を頂きました。ここに, 関係者の皆様への感謝と敬意を表し, 謝辞とさせていただきます。



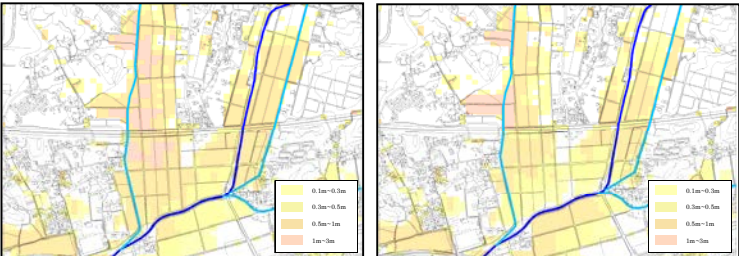
(a) 現況(対策前) (b) 対策後
図 2 A 川流域の浸水状況(短期対策, 実績洪水)



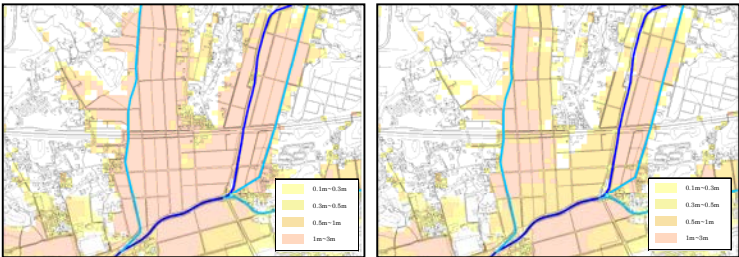
(a) 現況(対策前) (b) 対策後
図 3 A 川流域の浸水状況(長期対策, 将来予測降雨)

表 3 A 川流域の対策効果量

項目	短期対策		長期対策	
	対策前	対策後	対策前	対策後
浸水容量(万 m ³)	48	28(42%減)	102	37(64%減)
浸水面積(万 m ²)	71	57(19%減)	111	72(36%減)
床上浸水(戸)	24	10(58%減)	104	13(88%減)
床下浸水(戸)	73	67(8%減)	115	99(14%減)



(a) 現況(対策前) (b) 対策後
図 4 B 川流域の浸水状況(短期対策, 実績洪水)



(a) 現況(対策前) (b) 対策後
図 5 B 川流域の浸水状況(長期対策, 将来予測降雨)

表 4 B 川流域の対策効果量

項目	短期対策		長期対策	
	対策前	対策後	対策前	対策後
浸水容量(万 m ³)	58	49(16%減)	172	103(40%減)
浸水面積(万 m ²)	115	108(6%減)	167	145(13%減)
床上浸水(戸)	2	2(±0%)	32	14(56%減)
床下浸水(戸)	21	19(10%減)	40	32(20%減)