

高塚川流域浸水対策アクションプランについて

鈴木雄次¹ 河合康太¹

¹浜松市土木部 河川課（〒430-8652 浜松市中区元城町103-2）

浜松市南部を流れる馬込川水系の高塚川流域では、地形的な要因や高度成長期以降の急速な宅地化進展による保水力の低下等により度々浸水被害に見舞われており、近年でも平成27年9月の台風18号接近に伴う豪雨において、浸水被害が発生している。この浸水被害に対し、静岡県・浜松市の関係分野の行政機関が連携し策定した「緊急に実施する行動計画(アクションプラン)」の取り組みについて発表する。

キーワード：総合的治水対策、浸水シミュレーション、目標設定

1. アクションプラン検討の経緯

平成27年9月の台風18号接近に伴う豪雨では、浜松市南部で広範囲に浸水被害が発生し、市内全体で床上浸水22戸、床下浸水96戸におよぶ大きな被害が発生した。この中で浜松市南部の低平地において海岸線と平行して流れる新橋1号排水路及び篠原15号排水路（通称高塚川）の流域では、床上浸水16戸、床下浸水71戸と大きな被害が発生し、合流する静岡県管理の二級河川馬込川においても松江水位観測地点では3年連続で、はん濫危険水位を超過し、市内に避難勧告が発令された。

このように、近年の局地的豪雨の頻発とともに水位の上昇頻度が高まっていることから、当流域においても甚大な浸水被害の発生がこれまで以上に危惧される状況となった。

高塚川流域の浸水被害は、馬込川の水位が上昇しやすいことに加え、河川の流下能力が十分でないことや、宅地化の進展による流域の保水力の低下など、様々な要因が関係していると考えられる。このため、河川だけでなく、農地、都市計画、公園など関係機関が連携し総合的な浸水対策に取り組む「浜松市南部（馬込川下流域）総合的治水対策推進協議会」平成27年11月5日に設立し、検討を行うこととなった。



2. 流域の概要・被害状況

(1) 高塚川流域の概要

高塚川は新橋1号排水路及び篠原15号排水路の普通河川で構成されており、河川延長約6km、流域面積は約7km²である。

流域内には、東海道新幹線、JR東海道線、国道257号等の主要交通網や、広域避難地に設定されている可美公園等の防災上拠点となる施設が設置されている。



図-1 河川位置図

(2) 成り立ち

江戸時代に作成された浜松領分絵図では、現在の高塚川流域は「蓮池」と記載されており、周辺の沼や水路を通じて馬込川に繋がっていた。その後、明治初期の金原明善翁の治水事業などによる天竜川治水の効果や、湿地帯での新田開発により「蓮池」が縮小し池が分割されていった。その後、昭和25年から34年の県営かんがい排水事業で、馬込川からの用水幹線の整備とともに、「蓮池」と「沼田池」を結ぶ高塚川（西部排水路）、

「沼田池」と馬込川を結ぶ田尻排水路が整備され、田尻排水機場が整備されている。その後も、「蓮池」及び「沼田池」の干拓が行われ、概ね現在の形となっている。

また、流域の地形は治水地形分類図に示されるように高塚川は遠州灘沿岸に形成された砂丘列の間の低地部を流下しており、地盤高は周辺部に比べ相対的に低い地形的特徴がある。



浜松領分絵図（1680年頃、新橋1号排水路および篠原15号排水路付近抜粋）

図-2 浜松領分絵図



図-3 明治32年の流域状況



図-4 平成18年の流域状況

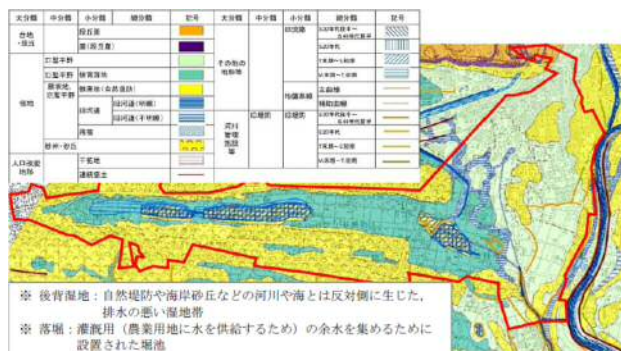


図-5 治水地形分類図

(3) 流域内の土地利用

流域内は一部を除きほとんどが市街化調整区域となっ

ている。昭和47年時点では水田が多く広がっていたが、昭和50年代以降、宅地化が進み、高塚川沿川にも住宅等が多くなっている。



高塚川流域の土地利用の変化

写真 流域の土地利用比較

3. 浸水被害の原因分析

(1) 降雨分析と浸水状況

平成27年9月7日から8日の降雨での馬込川流域における流域平均雨量は110.3mm/4hr（確率評価：1/20規模）であり、馬込川の現在の施設規模（1/3）を上回る降雨であった。

また、高塚川流域の流域平均雨量は218.8mm/24hr（確率評価：1/10規模）であった。更に精度向上のため、XバンドMPレーダーでの雨量記録を分析すると、47.2mm/60min（確率評価：1/2規模）であり、局所的に強い雨が発生していたことがわかった。

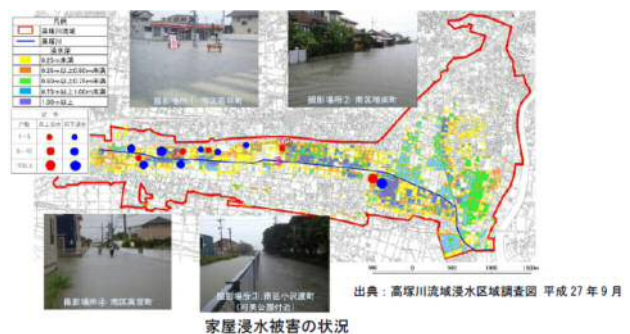


図-6 浸水被害の状況

(2) 原因分析

a) ポンプ排水量

馬込川合流点に設置されている田尻排水機場の稼働実績より、9月7日から9日までの排水量は、最大能力6.6m³/S稼働、想定される総排水量は475,000m³であった。ただし、ポンプ運転に関して、明確な運転ルールが定められていなかったことから、正確な排水量把握は困難な状況であった。

b) 河川的特性

高塚川と近隣他河川を比べたところ、高塚川の縦断勾配は1/10,000と他河川より極端に河床勾配が緩く、洪水時の流速が小さいため、排水に時間を要することが考えられた。

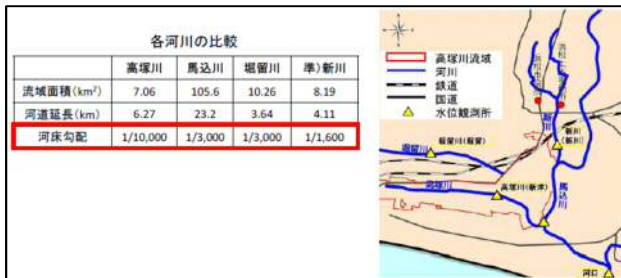


図-7 近隣他河川との比較

c) 河道の流下能力

高塚川の現在の流下能力は、2年確率降雨に対して不足している状況に加え、水路内には藻や水草が繁茂しており、一層の流下を阻害していると想定された。

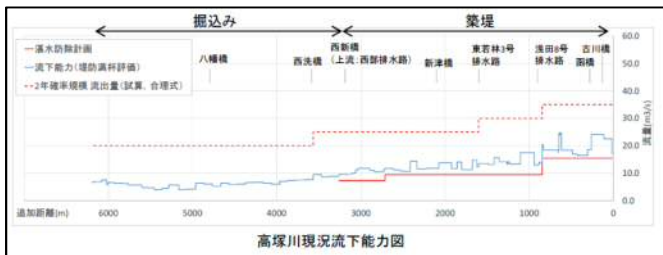


図-8 高塚川現況流下能力図

(3) シミュレーションによる要因分析

今回、浸水シミュレーションを実施して、浸水の広がり方、浸水発生場所の把握を行った。

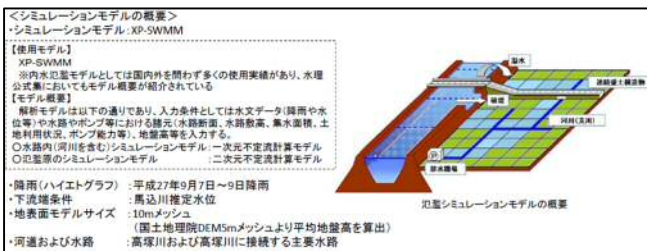


図-9 シミュレーション概要

このシミュレーションを用いて原因分析を行ったところ、田尻排水機場の排水能力はポンプ設置時の能力6.6 m³/Sに対し、シミュレーションでは約4.0 m³/S程度であると推定され、経年劣化等による能力が低下している可能性がわかった。

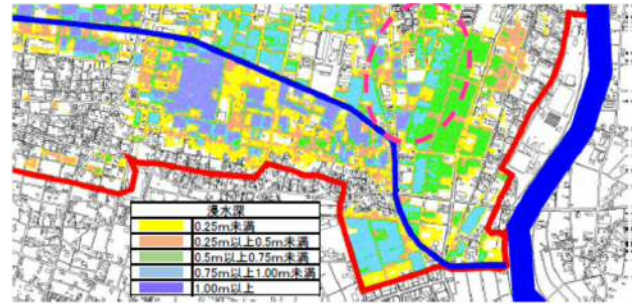


図-10 H27.9.7～8浸水区域調査図

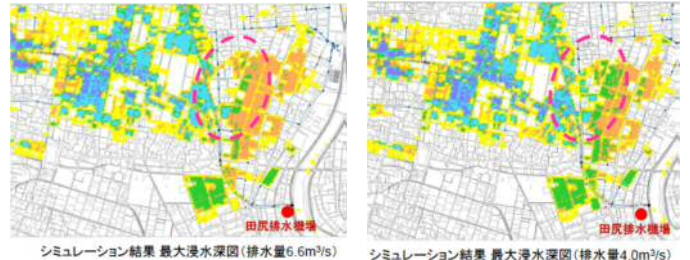


図-11 4.0 m³/Sと6.6 m³/Sのシミュレーション比較

(4) 浸水原因の考察

上記までの原因分析をまとめると、流域の浸水原因は以下のとおり考察される。

- ①長時間降雨により、馬込川水位が上昇し高塚川からの自然排水が出来にくい状況であった。
- ②高塚川は農業用排水路として整備されたために、河川断面は小さく流下能力が不足していた。
- ③高塚川の勾配は緩く、藻・水草も生い茂り流れにくい状況にあった。
- ④排水機場のポンプは老朽化し、排水能力が不足していた。
- ⑤流域内の宅地化により、田畑に貯留・浸透していた雨がすぐに、川へ流入するようになっていた。

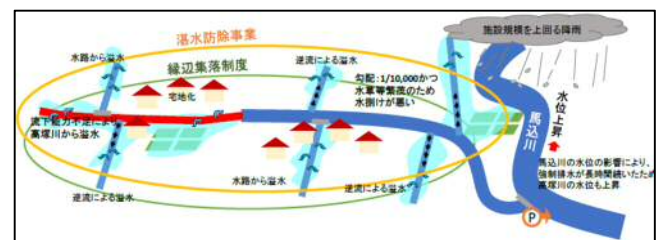


図-12 浸水原因分析結果(イメージ)

4. アクションプランの検討

(1) 対策の方向性

対策を検討する上で、現在ある計画との整合を図る必要があることから、以下の計画との整合を図った。

- ①「馬込川水系河川整備基本方針」及び「河川整備計画(策定中)」との整合。
- ②浜松市が管理する河川の整備方針・整備目標を定めた「浜松市川づくり計画」との整合。

③農地湛水の防除を目的とした「湛水防除計画」との整合。

(2) 目標の設定とコンセプト

a) 目標

アクションプランでは、高塚川流域全体でのハード対策及びソフト対策を組み合わせ、総合的な浸水被害軽減に取り組む、今後10年を目途に近年被害最大降雨である平成27年9月7日～8日降雨規模に対し、床上浸水を概ね解消することを目標とした。

b) コンセプト

高塚川流域でハード対策として河川や排水機場等の能力向上を目的とした「洪水処理施設等の整備と維持管理」、流域からの流出量を抑制する「流出抑制対策」、
「浸水被害軽減のためのソフト対策」の3点を基本方針とし、上下流バランスを考慮し対策を実施することとした。

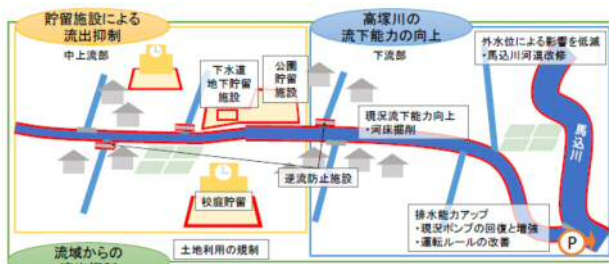


図-13 対策の全体イメージ

(3) 対策メニューの設定

対策メニューは各部局より提案された10項目のハード対策、8項目のソフト対策の合計18項目を設定した。

種別	種類	対策メニュー	担当部局
ハード対策	流下能力の向上	a. 高塚川の河川改修	横浜松土土木事務所企画課査察、工事課
		b. 高塚川の改修(河床掘削)	市河川課
		c. 田尻排水機場の更新	横浜松土土木事務所
		d. 高塚川の改修(ポンプの増設)	市河川課
	流出抑制	e. 貯留施設整備(下水施設)	市下水道工事課
		f. 貯留施設整備(公共施設)	市公園管理事務所、市学校施設課
	維持管理	g. 高塚川の維持(草刈、浚渫、木の除去)	市農地整備課、市河川課
		h. 道路側溝汚泥の収集・処理	市土木部道路保全課
		i. 排水機場の運転ルールの策定、適切な維持管理	市農地整備課
		j. 水源地と逆流防止施設の整備(高塚川との合流点処理)	市農地整備課、市河川課
ソフト対策	流出抑制	k. 市街化調整区域における集落制度に関する開発許可制度の運用基準の見直し	市土地政策課
		l. 水田貯留	市農地整備課
	被害軽減	m. 地域防災力の向上	市危機管理課、南区区振興課
		n. 土のうステーション事業	市河川課
	情報提供	o. 緊急時のポンプによる排水	市河川課
		p. 河川カメラ・水位計の増設・公開	市河川課
		q. 避難に関する情報提供	市危機管理課、河川課
		r. 風水害時の道路情報等を市民へ公開	市危機管理課、河川課、道路保全課



図-14 代表的な対策メニュー

(4) 対策メニューの効果

対策の実施効果をシミュレーションにより検証した結果、目標である高塚川流域内の床上浸水被害が解消されることが確認できた。また、地点別の効果に着目し検証したところ、浸水が残る箇所においても浸水時間、浸水深の大幅な軽減効果があることがわかった。

評価項目	アクションプラン 対策実施前 (平成27年9月時点)	中間年次 (平成32年度末)	アクションプラン 対策実施後 (平成37年度末)	アクションプラン 対策効果
高塚川水位	T.P.+2.40m	T.P.+2.39m	T.P.+1.78m	-0.62m
高塚川水位	T.P.+2.01m	T.P.+1.91m	T.P.+1.81m	-0.21m
浸水深	新橋町0.45m 若林町0.22m 高塚町0.34m	新橋町0.36m 若林町0.08m 高塚町0.14m	新橋町0.25m 若林町0.06m 高塚町0.11m	新橋町-0.20m 若林町-0.16m 高塚町-0.23m
床上浸水発生戸数	16戸	8戸	0戸	-16戸(100%減)
床下浸水発生戸数	71戸	40戸	37戸	-34戸(52%減)

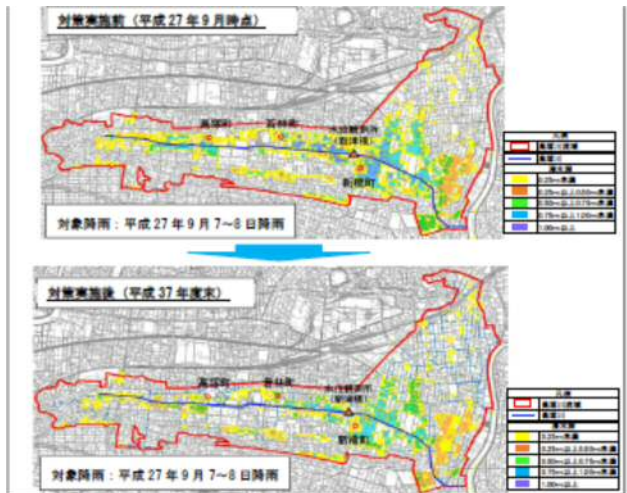


図-15 シミュレーションによる効果検証

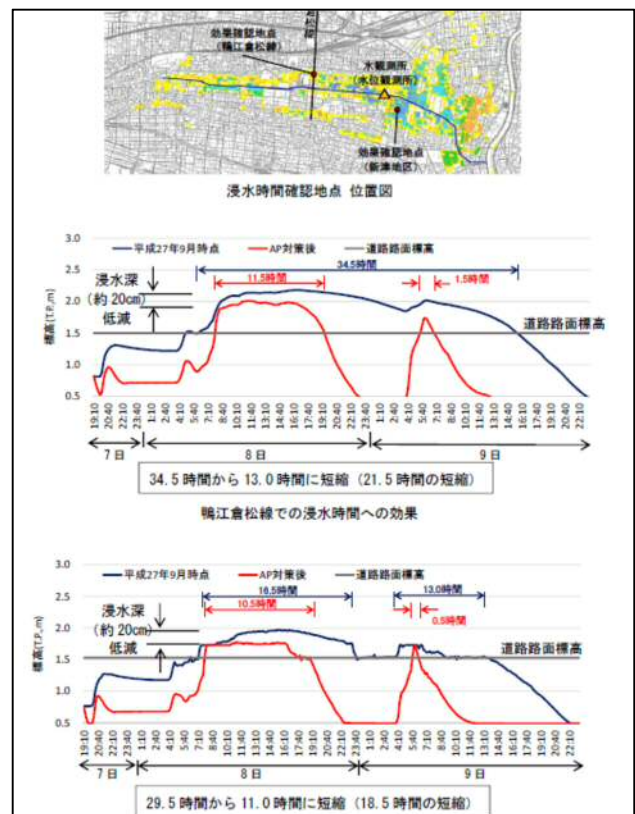


図-16 地点別の対策効果

5. まとめ

平成27年9月豪雨の発生から協議会を設立し、平成29年3月のアクションプラン策定に至るまでの課題を以下に示す。

- ①農業用として利用している高塚川に対しての、効果的な治水対策の検討。
- ②アクションプランの目標設定の考え方。
- ③高塚川の治水計画が無い中での、アクションプランの策定。
- ④流域内の宅地化の進展に対する対応。
- ⑤シミュレーションの精度向上にむけた、詳細情報の確保。

なお、本アクションプランにおける対策は、現時点において考えられる対策であり、今後も対策メニューの具体的な実施方法や各関連部局との調整を行いながら進めていく必要がある。引き続き協議会を開催し、PDCAを実施し目標達成にむけ取り組んでいく。