

◆特集：下水道「循環のみち」への新たな展開◆

貯留・浸透を加えた総合的な浸水対策 ～雨水整備レインボープラン博多の取り組み～

緒方喜一*

1. はじめに

本市においては、平成11年、15年の二度の集中豪雨により、市内各所で甚大な浸水被害が発生し、市民生活に多大な影響を与えたことから、現在、浸水対策を最重点に取り組んでいる。

特に、博多駅周辺地区は、二度の水害で甚大な被害が生じており、「三度浸水被害を繰り返さない」との強い決意のもとに、河川改修を進めるとともに下水道による雨水排水機能の強化、さらに貯留・浸透施設の導入を図るなど総合的な浸水対策を推進している。

本報告においては、浸水被害の実態とともに、福岡市における浸水対策の取り組みを紹介するものである。

2. 福岡市の概要

2.1 市のプロフィール

本市は、平成16年度末で面積340.60Km²、人口約139万人を要する都市である。

北は玄界灘に臨み、海の中道と糸島半島によって仕切られた博多湾を擁し、南は脊振山地、東は三郡山地に囲まれた半月型の福岡平野に位置しており、年平均17.8℃（平成16年）と比較的温暖な気候となっている。

年齢構成は、平成12年国勢調査結果によると、年少人口（0～14歳）14.2%、生産年齢人口（15～64歳）72.1%、高齢人口（65歳以上）13.3%の比率構成となっており政令指定都市の中では、比較的若い年齢構成で、平均年齢は38.6歳（政令指定都市中第2位）となっている。

2.2 下水道の現況

下水道については、現在、6処理区で事業を行っており、平成16年度末で、下水道事業認可区域16,938ha、総人口1,390,747人に対し、下水道整備区域16,522ha、普及人口は1,380,500人となっている。（表-1、図-1）

なお、下水道普及率は、下水道事業認可面積に対する普及率として97.5%、人口普及率で99.3%である。

表-1 処理区の概要

処理区	認可面積	排除方式
西戸崎	154ha	分流式一部合流
和 白	1,157ha	分流式
東 部	3,640ha	分流式一部合流
中 部	2,715ha	合流式一部分流
西 部	5,533ha	分流式一部合流
南 部	3,371ha	分流式、新西部含む
計	16,938ha	



図-1 位置図

The General Inundation Measures that Consider Penetration
—Fukuoka City's Approach—

3. 浸水被害の実態

3.1 平成11年の浸水被害について

3.1.1 浸水状況

平成11年6月29日、午前0時頃から降り続いていた雨は、明け方にその強さを増し、午前7時43分から午前8時43分の1時間には、6月の観測記録としては史上最大の降雨量79.5mm（正時では9～10時の77mm/h）に達した。（表-2）

さらに、この日の博多湾は大潮で満潮時刻が午前9時32分であったことや河川改修の遅れなどが原因となり、市内各地の河川、水路から雨水が溢水し、大規模な浸水被害が発生した。

本水害は、典型的な都市型水害であり、福岡地方に広く降った大雨により内水・外水が氾濫、地

下街をはじめ広く市内が浸水したものである。（写真-1、2）

3.1.2 被害状況

浸水による人的な被害としては、死者が1名、負傷者が1名であり、特に死者については、駅近くのビル地階が水没し、逃げ遅れた女性が水死するという痛ましいものであった。

また、床上及び床下浸水が市内各所で発生し、住家に限っても床上浸水が1,019戸、床下浸水が2,154戸の計3,173戸となっている。

さらに、がけ崩れや道路被害に加え、河川被害についても、市内の23河川で発生した。

なお、ビル地階などの地下施設に関しては、81棟が浸水被害を受けるとともに、地下鉄も約4時間の運行停止を余儀なくされた。（表-3）

表-2 降雨量

福岡管区気象台	大宰府市（アメダス）
最大時間雨量 77mm/h（8～9時）	最大時間雨量 77mm/h（9～10時）
ピーク3時間雨量126mm/h（7～10時）	ピーク3時間雨量127mm/h（8～11時）



写真-1 浸水状況（博多駅周辺地区）

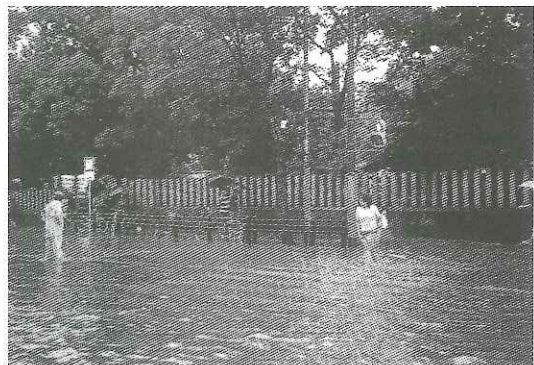


写真-2 浸水状況（天神地区）

表-3 被害状況

人的被害		死者1名、負傷者1名
浸水被害	住家	床上 1,019戸 (東区622戸、博多区275戸など)
		床下 2,154戸 (東区684戸、博多区368戸など)
		計 3,173戸
	非住家	305戸
家屋倒壊被害		なし
がけ・土砂崩れ		58箇所
道路被害		62箇所
地下施設被害	浸水面積	132ha
	浸水棟数	81棟
地下鉄被害		6月29日 12:05～15:46 中洲川端～福岡空港間運行停止

3.2 平成15年の浸水被害について

3.2.1 浸水状況

平成15年7月18日、本市では午後2時頃から雨が降り始め、降雨量は強いところで時間雨量10mmを越える程度であり、翌19日午前8時までの累積量についても120mmを超える程度であった。

一方、本市の上流に位置する太宰府市において19日の総雨量が315mm、時間最大雨量99mm、観測史上1位の豪雨を記録した。これは、大雨、突風の原因となりやすい、テーパリングクラウド*によるものである。(表-4)

このため、太宰府市に源を発し博多駅周辺を流れる御笠川では、上流域における豪雨の影響により、19日午前5時頃から溢水がはじまり、博多駅周辺をはじめ西月隈、山王地区などで浸水被害が発生した。

本水害は、福岡市内での最大降雨量は1時間に20mm前後と少なかったにも関わらず、太宰府市などの御笠川上流域で降った大雨により御笠川下流域で溢水し、博多駅周辺地区をはじめとした本市博多区で甚大な被害が発生するという外水被害

である。(写真-3)

*テーパリングクラウド：風上に向かって次第に細く毛質状になっている積乱雲域をいい、その形状から、にんじん状の雲ともいう。大雨、突風などの顕著現象を伴うことが多く、発生する気象条件は未解明となっている。

3.2.2 被害状況

浸水による人的な被害としては、負傷者が4名発生しており、平成11年の浸水被害における負傷者数を上回った。

床上及び床下浸水被害については、住家だけで見ると、床上浸水被害が909戸、床下浸水被害が850戸の計1,759戸となっているが、被害は市内7区中3区のみで発生し90%以上が博多区に集中している。

さらに、がけ崩れや道路被害に加え、河川被害についても市内計15河川で発生した。

なお、ビル地階などの地下施設に関しては、97棟が浸水被害を受けるとともに、地下鉄も平成11年につづき、運行を停止することとなった。

(表-5)

表-4 降雨量

福岡管区気象台		太宰府市 (アメダス)	
最大時間雨量	17mm/h (5~6時)	最大時間雨量	99mm/h (4~5時)
ピーク3時間雨量	33mm/h (3~6時)	ピーク3時間雨量	240mm/h (3~6時)

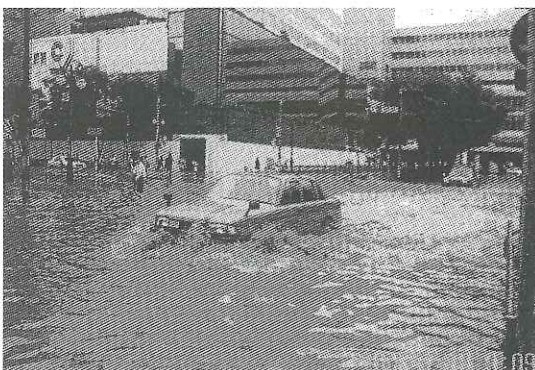


写真-3 浸水状況 (博多駅周辺地区)

表-5 被害状況

人的被害		負傷者4名	
浸水被害	住家	床上	909戸 (博多区874戸、東区34戸など)
		床下	850戸 (博多区766戸、東区80戸など)
		計	1,759戸
	非住家	1,157戸 (博多区1,152戸)	
家屋倒壊被害		半壊3棟、一部損壊7棟	
がけ・土砂崩れ		12箇所	
道路被害		57箇所	
地下施設被害	浸水面積	128ha	
	浸水棟数	97棟	
地下鉄被害		7月19日 06:10~最終24:00 中洲川端~福岡空港間運行停止 7月20日 始発05:30~10:38 博多駅~福岡空港間運行停止	

4. 福岡市の浸水対策

福岡市では、平成11年の浸水被害が甚大であったことから、ハード・ソフト両面にわたる対策を実施してきたが、平成15年の浸水被害を踏まえ、さらに充実を図りながら取り組みを進めている。以下これらの概要を紹介する。

4.1 平成11年の浸水被害後の対応

4.1.1 ハード対策

(1) 河川改修

御笠川については、再度災害防止の観点から「河川激甚災害対策特別緊急事業」の指定を受け、平成11年度から15年度までの計画で730m³/secに対応した改修事業を実施することとなった。

(2) 下水道施設の整備

1) 排水能力の増強

内水排除を受け持つ下水道施設は、これまで、5年確率降雨である1時間52mm降雨に対応した施設整備を実施してきたが、10年確率降雨である59.1mm/hrに見直し、排水能力の増強を図ることとした。

2) 雨水整備緊急計画Doプランの策定

また、対策を行うべき地域を重点化し、従来から実施している基幹施設の整備に加え、局所的な断面改修や堰の改修など「できることからできるだけの対策」を行い、浸水回数の削減と浸水被害の軽減を目的として本計画を策定した。

○対象地区

平成11年6月29日の集中豪雨で浸水被害が発生した主な地区(138地区)を選定した。

なかでも平成3年度以降、複数回浸水し、かつ平成11年6月29日に概ね10戸以上浸水した地区(59地区)を、重点地区に位置付け、緊急的に対策を実施している。

○計画期間

平成12年度から概ね10箇年

○進捗状況

平成16年度末で、59地区中41地区に着工し、うち11地区について概ね整備が完了する予定である。

4.1.2 ソフト対策

市民局は、国、県、市及び学識経験者、地下空間施設管理者で構成する「福岡地下空間浸水対策検討委員会」を平成12年度に設置し、その検討結果を受け、「地下空間浸水対策マニュアル」の手引きを作成など以下の施策を行った。(表-6)

- ・河川監視機能の強化を図る。
- ・ホームページや電子メールによる雨量、河川水位情報の提供
- ・警報発表時、登録している防災担当者に一斉通報の実施
- ・地下空間管理者へのFAXによる防災情報の提供 など

表-6 浸水に対するソフト対策

大分類	対策	
	小分類	内容
情報収集	雨量情報	11の市観測所によるリアルタイム監視。
	河川水位情報	3の市観測所、4の県観測所の情報を一元化し、リアルタイム監視。市観測所に監視カメラを設置し画像を供給。
	画像転送	消防ヘリ、携帯電話を活用した画像伝送。
情報提供	防災HP	福岡市防災HPで、気象警報や降雨量、河川水位をリアルタイム表示。防災啓発情報も掲載。
	防災情報電子メール	警報発表時、市内雨量30mm/h以上、河川水位が危険水位を突破したときなどに、登録者に対して自動的にメール送信。
	防災マップ	市内7区毎に、災害危険想定箇所、避難場所、水防倉庫、防災関係機関等を表示した地図を作成。
防災体制の整備	福岡市地域防災計画の見直し	「風水害対策編」「震災対策編」「資料編」の三分冊に変更。風水害対策編に地下空間浸水対策計画を追加。
	緊急時自動一斉通報システム	警報発表時、登録している防災担当者に自動で一斉通報。
地下空間対策	地下空間施設管理者へFAX送信	警報発表時、市内雨量30mm/h以上、河川水位が危険水位を突破したときなどに、登録者に対して防災情報を送信。
	地下空間浸水訓練の実施	天神地区、博多駅地区において地下空間浸水訓練を実施。
	地下空間浸水対策マニュアル作成の手引き	地下空間施設管理者が作成する水防マニュアルの基本を作成し、送付、説明会を開催。

4.2 平成15年の浸水被害後の対応

4.2.1 ハード対策

(1) 河川改修

御笠川の流出量について、さらなる見直し(730m³/s→890m³/secに変更)を行うとともに、「河川激甚災害対策特別緊急事業」の追加変更により、平成19年度までの計画で改修事業を実施している。

(2) 下水道施設の整備

平成11年、15年と短期間で二度の浸水被害を被った博多駅周辺地区について、「三度浸水被害を繰り返さない」との強い決意の元に、同地区の重点化を図ることとし、流出係数の見直しを行うとともに、対象降雨については平成11年6月29日の時間最大降雨(79.5mm/h)を整備目標とした、レインボープラン博多(詳細は後述)を策定し、施設整備を進めている。特に、整備目標雨量はこれまでの59.1mm/hまでを流下型で対応し、それ以上を貯留・浸透で対応することとした。

(3) 御笠川流域自治体5市の一体的な取り組み

流域5市(福岡市、春日市、大野城市、太宰府

市、筑紫野市)が連携して、貯留・浸透など雨水流出抑制に取り組んでいる。

(4) 各局による一体的な取り組み

公園や学校その他の公共施設を整備する関係各局と連携して、貯留・浸透による流出抑制策を推進するよう取り組んでいる。

4.2.2 ソフト対策

これまでの対策に加え、防災サイレンの設置や、止水板設置に対する補助実施などさらなる充実を行った。(表-7)

- ・防災サイレンの設置
- ・地下空間施設管理者へのFAXは一斉送信できるよう拡充
- ・止水板設置に対する補助実施
福岡市商工金融融資制度を活用し止水板等の設置を行うものについて、借入金に係る保証料相当額を補助。(H16年度創設、これまでの利用1件)
- ・防災ホームページの更新
- ・県が作成した浸水想定区域図をベースに、市民局がハザードマップを作成 など

表-7 浸水に対するソフト対策(平成15年の水害後)

対策	内容
緊急サイレンの設置	河川水位が危険水位を突破した際などに災害の危険を告知。多々良川、御笠川流域に10箇所
地下空間施設管理者へ一斉FAX送信	FAX機能を一斉送信できるよう拡充。併せて地下街との連絡通路を有する関連事業者に対し、連絡協議会の設置や各事業所間の連絡網の充実を図った。
止水板設置に対する補助	中小企業を対象とした商工金融融資制度の融資を受け、浸水対策として止水板等の設備を導入する事業者に対し、融資金に係る信用保証料の一定額を補助。
防災HPの更新	河川上流区域の降雨状況を重視し、市外に設置された県・気象庁の雨量計観測データをリアルタイム観測。併せて河川水位計、監視カメラを増設し、河川流域ごとの情報を表示。(雨量計29、河川水位計11、監視カメラ10)
防災情報電子メールの更新	雨量・河川水位情報の増加に伴い、利用者ニーズに応じて配信するため、対象地区を「全区域」「東部域」「中央部域」「西部域」の4エリアに分割。

5. レインボープラン博多について

最後に、貯留・浸透による雨水流出抑制に取り組む博多駅周辺地区の事例を紹介する。

レインボープラン博多については、平成11年6月29日、平成15年7月19日と、4年間に二度の甚大な浸水被害を受けた博多駅周辺地区において、排水計画の見直しを行い、これまでの流下型による雨水対策に加えて、貯留・浸透などの雨水流出抑制策に取り組むものである。

(1) 内容

- ・雨水対策の整備水準をこれまでの59.1mm/h (10年確率) から79.5mm/h (「6.29水害」の実績最大降雨) へ引き上げて整備を実施する。
平成16年6月15日に、当計画について国土交通省より「浸水被害緊急改善下水道事業」の採択を受け、整備を進めているところである。
- ・10年確率降雨 (59.1mm) への対応は、流下型の施設整備を行うこととし、残る20.4mm/hrに

ついては貯留施設や浸透側溝などの雨水流出抑制で対応する計画とする。(図-2)

- ・また、本地区は、合流地区であるため、分流化を行うこととし、平成16年6月15日に「合流式下水道緊急改善事業」の採択を受け、浸透側溝の整備を実施している。

(2) 計画期間

- ・浸水対策 概ね5年間 (事業費 約300億円)
- ・分流化 概ね8年間 (事業費 約70億円)

6. おわりに

浸透側溝については、一定量の雨水を地中に浸透させることにより、雨水流出量が低減し浸水に対する安全度が高まるとともに、健全な水循環の確保などの効果が期待される。

今後、具体的な浸透効果や経年的な浸透能力の変化などについて、現地における浸透試験等を通じ検証していきたいと考えている。



図-2 レインボープラン博多における降雨対策