

2003年7月福岡都市圏における豪雨災害の実態と課題

FLOOD AND SEDIMENT DISASTERS IN THE FUKUOKA METROPOLITAN AREA ON JULY 19, 2003

橋本晴行¹・朴 埼璨²・高岡広樹³

Haruyuki HASHIMOTO, Kichan PARK and Hiroki TAKAOKA

¹九州大学 大学院工学研究院環境都市部門(〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1)

²九州大学 大学院工学研究院環境都市部門(〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1)

³九州大学 大学院工学府都市環境システム工学専攻(〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1)

1. はじめに

北部九州では、7月19日の集中豪雨により、2級河川御笠川流域の福岡市博多区、大野城市、太宰府市、2級河川多々良川水系宇美川流域の福岡市東区、志免町、宇美町など都市部において、外水氾濫による家屋、都市施設などの浸水被害が、山地部では崩壊・土石流による土砂災害が発生するとともに、土砂や流木が下流に流下し被害を拡大させた。被害概要を見ると、強い降雨があった太宰府市などでは浸水被害とともに河川被害、崖崩れ、道路被害が顕著であるが、小雨の福岡市などでは住居や事業所等(非住家)の浸水被害が際だっている¹⁾。

著者らは、そのような福岡都市圏の洪水氾濫について、災害直後より現地調査や市民からの聞き取り調査を行うとともに、関係機関において資料収集を行ってきた。本報告は、それらについて調査した結果を述べるものである。

2. 御笠川流域における降雨と災害の概要

御笠川は太宰府市に源を発し、途中大野城市、福岡市を経て博多湾に注ぐ、流路延長24km、流域面積94km²の2級河川である。河床勾配は、例えば大野城市の区域において1/600、河口に近い福岡市博多区東光橋付近では1/1000となっている。中・下流の広範な氾濫は、河床勾配1/600~1/1000の河道において発生している。同程度の流域面積をもつ都市河川としては、93年8.6水害として知られている鹿児島県の甲突川がある。この鹿児島水害においても、上

流の郡山町で太宰府市と同程度の強い降雨があり、下流の鹿児島市内で氾濫が発生し都市機能を麻痺させた。

図-1に御笠川流域と氾濫の状況および雨量観測点を示す。また図-2は福岡市および太宰府市における降雨波形を示している。図-1において、③(牛頸川浄水場)、④(太宰府)、⑤(双葉老人ホーム)、⑥(北谷ダム)を結ぶ北東方向のラインに沿って強い雨域があった。中でも、太

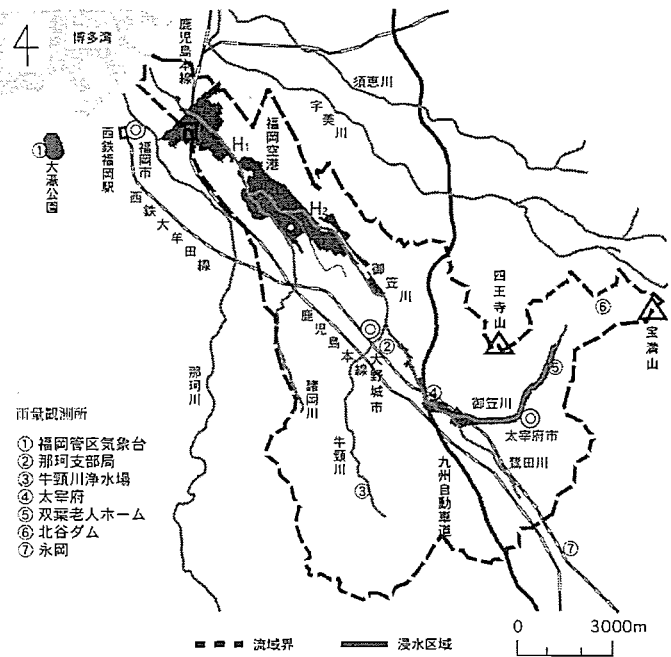


図-1 御笠川流域の氾濫状況と降雨観測点 (H1, H2 : 水位観測点)

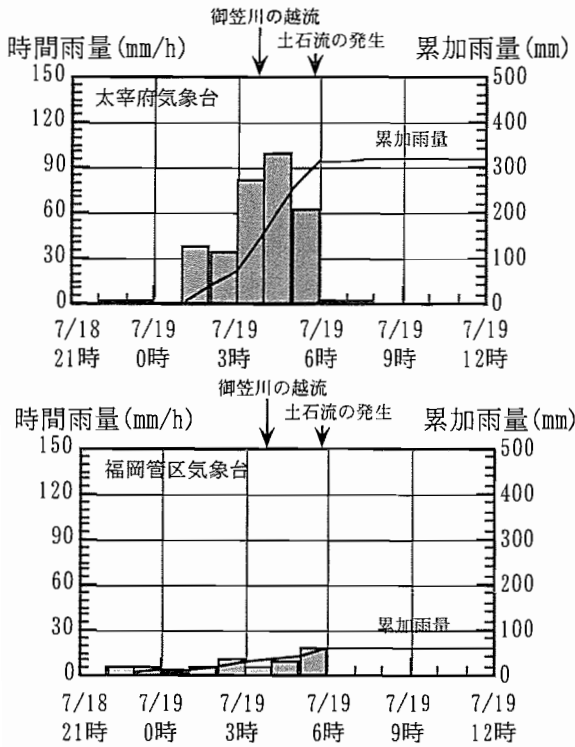


図2 御笠川流域における降雨状況

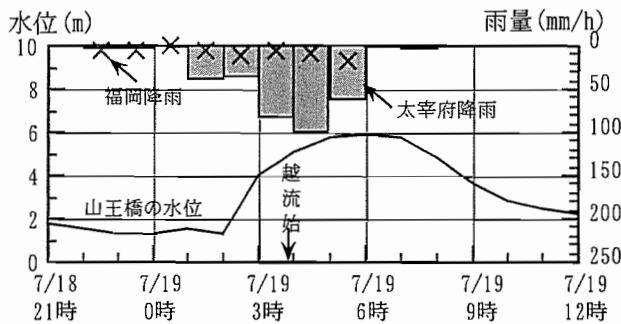


図3 山王橋における御笠川の観測水位

宰府市では7月19日午前4時から5時の間に最大時間雨量99mm、連続総雨量(19日1時~19日8時)315mmにも及ぶ豪雨となった。一方、福岡市ではわずかにその1/5程度の総雨量であった。99年水害では福岡市も太宰府市も最大時間雨量が約77mm、総雨量がそれぞれ164、180mmであった²⁾。当時は、流域全体に一樣に雨が降ったが、今回の水害では、流域上流の大野城市、太宰府市において突出した強い降雨があった。

そのため、今回の水害では、御笠川上流域の四王寺山系や宝満山系の山腹で多数の崩壊・土石流が発生し、同市三条地区では死者1名を出す土石流被害が発生した。また鷺田川との合流点付近においては氾濫による浸水被害も発

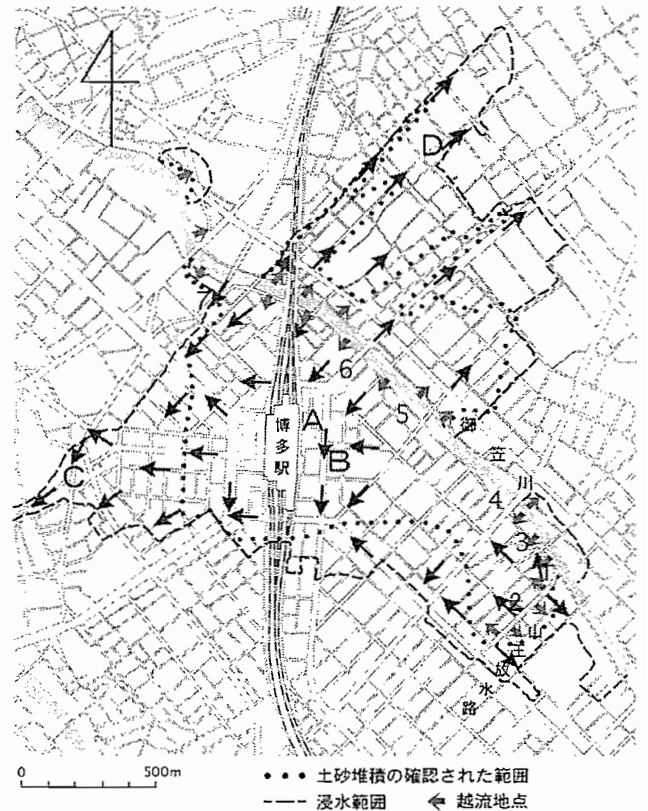


図4 博多駅周辺における氾濫水の流向と氾濫範囲

生した。中流では、大野城市仲畑地区~福岡市博多区西月隈、東那珂付近において、さらに下流では、博多区比恵町~駅前1丁目において、御笠川からの越流により氾濫がそれぞれ発生した。下流の福岡市では比較的わずかな雨量であったにもかかわらず、博多駅周辺において御笠川およびこれに合流する山王排水路(雨水排水路)が氾濫し、駅周辺ビルの地下階、地下鉄駅構内などが浸水する事態となった。

図-3は、山王橋における御笠川の水位変化を示している。太宰府市において午前1時頃から降り始めた雨水は福岡市内の山王橋では午前2時過ぎに到達し、その後、1時間当たり2m以上の急激な水位上昇をきたしたことが分かる。99年水害時と比較して、水位の上昇は急であるが、ピーク付近は上流の西月隈付近の氾濫のため扁平な形となっている。

3. 博多駅周辺における氾濫状況

図-4に、博多駅周辺における御笠川およびこれに合流する山王排水路からの越流地点と氾濫範囲を示している。同図中には、また土砂堆積の範囲を点線にて、氾濫水の流向を矢印にてそれぞれ示している。99年水害では、図中のNo.1から6付近にかけて越流が生じたが、中でもNo.1か

ら3付近において比較的多くの越流が生じ、No. 6 付近は軽微な越流であった。しかしながら、今回の水害においては、No. 6 付近から上流の御笠川は護岸整備が完了していた。さらに山王放水路では45cm程の高さの土嚢が積まれていた。そのためNo. 1 から3 付近においては99年水害時ほど越流量は多くなかったものと推定される。一方、No. 6 付近から下流のNo. 7 付近に至る区間では、4 時頃越流が発生した。99年水害時には軽微な越流であったが、今回の越流量は99年水害を上回る量であった。その結果、博多駅博多口(博多駅の西)側周辺では99年水害より浸水深が大きくなった。

No. 7では、99年水害時には氾濫水は到達しなかったが、今回の水害では目前の御笠川が越流し、浸水した。この付近では、4 時頃に氾濫水に気づき、4 時30分頃ピーク水深165cmにも達し、11時には氾濫水が完全に引いていた。

99年6月水害の氾濫範囲と比較すると、今回の水害は、左岸の博多駅博多口側と右岸側において広範な浸水となっている。また前回の水害では土砂堆積が認められなかったが、今回の水害では著しい土砂堆積が認められた。これは、上流の太宰府市で溪岸侵食や崩壊・土石流が多数発生したことによっている。

博多駅筑紫口前(博多駅の東側)は、99年水害では主に南東の山王放水路の方向から氾濫水が流れて来たが^{2,3)}、今回の水害では主に北東の東光橋付近(No. 6 付近)から氾濫水が流れて来た。この付近では、4 時頃に氾濫水が到達し、6 時30分頃ピーク水深約90cmとなり、11時~12時には氾濫水が引いていた。A 点のホテルでは、水害の発生時刻が未明であったため、テーブルや土嚢を用いた浸水対策が氾濫水の到達に間に合わなかった。一方B 点のホテルでは、99年水害時に大量の氾濫水が流入したためホテルの機能が壊滅的打撃を受けたことを教訓にして、平時より従業員の訓練を行ってきた。そのため、今回の水害時には止水板の設置に成功し、被害を最小限に食い止めることができた。

C 点では99年水害では浸水がなかったが、今回の水害では浸水した。氾濫水は主に、博多駅前通りを博多駅から西方向に流下して来たようである。7 時頃に氾濫水に気づき、8 時頃ピーク水深30cm程になり、10時には氾濫水は完全に引いていた。この付近の病院では絨毯を用いて止水した。博多駅周辺より浸水時刻は遅かったため、間に合ったようである。

2003年地下流入量 (m³)

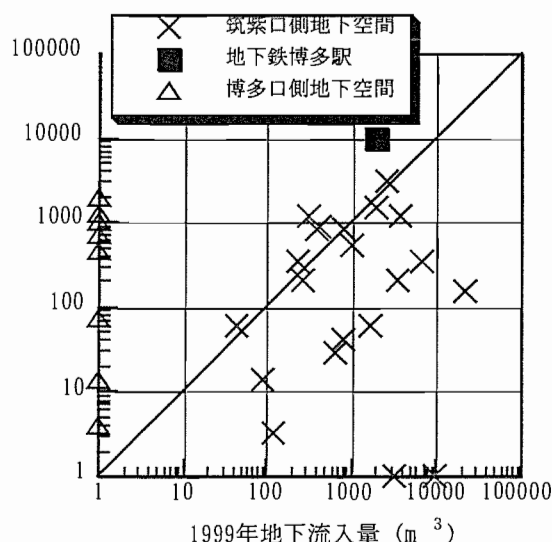


図-5 99年水害と03年水害における地下空間浸水量の比較

右岸側のD 点では、今回の水害の方が氾濫水量が多かったようである。6 時40分頃に氾濫水に気づき、8 時~9 時頃ピーク水深60cm程になり、12時には氾濫水が完全に引いていた。浸水対策として家の建築時に地盤の嵩上げをしており、床上浸水には至らなかった。

図-5は、博多駅周辺の個別ビルおよび地下鉄博多駅構内における地下浸水状況を示している。図は大別して3グループに分けられる。まず、99年水害で大量の地下浸水があった筑紫口側の個別ビルについて、今回の水害で止水に成功し少量の浸水量に止まったところと、前回はみあるいはそれ以上に浸水したビルがあることが分かる。前者は、人が常駐し止水に成功した箇所であり、後者は、管理人などが帰宅し職員不在で浸水した箇所である。一方、博多口側の個別ビルでは、浸水時間が筑紫口側より遅かったために止水板の設置に成功した地点も数箇所あった。しかし、ある地点では、99年水害よりも水位が高くなり、60cmの止水板を氾濫水が乗り越えて浸水した。

図-6は地下鉄博多駅筑紫口の平面図である。今回の水害も前回と同様に、各出入口から氾濫水が進入したが、止水板設置後は、15番と17番出入口からそれを越えて流入があった。特に、15番出入口では、隣接するホテルが改装中であったため、ホテル周辺から流入し、ホテルでは地下3階まで水没した。その結果、氾濫水は地下鉄連絡路を通じて地下鉄改札口方向に流れ込んだ。流れ込んだ氾濫水は、一部は11番出入口付近に湛水するとともに、残りは

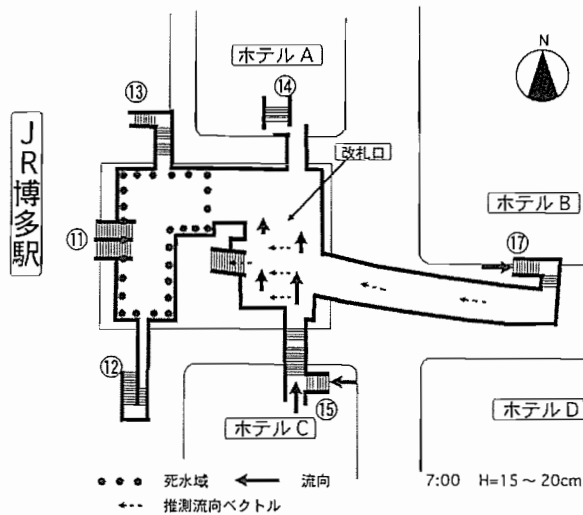


図-6 地下鉄博多駅筑紫口（地下1階）の平面図

改札口を通過して地下鉄博多駅構内まで流入した。地下鉄ホームの浸水量は前回は約 2 千 m^3 であったが、今回は約 1 万 m^3 にも達した。

著者らは、既に、99 年 6 月水害を事例とした氾濫シミュレーションに基づいて、博多駅筑紫口周辺の地下鉄出入口に止水板を設置したと想定した場合のその有効性の検討を行っている⁴⁾。その結果、高さ 45cm の止水板を設置した場合には、15 番と 17 番出入口から氾濫水が越えて流入することを明らかにしている。これは、15 番と 17 番出入口付近が地形的にもっとも低いところであることを示している。実際、今回の水害でも、15 番と 17 番出入口から

高さ 45cm の止水板を越えて氾濫水が流入した。

表-1 は、聞き取り調査と資料収集に基づき災害の経緯と地下空間管理者の対応状況を示したものである。御笠川の山王橋の水位は、3 時 10 分に警戒水位を、3 時 50 分に危険水位をそれぞれ突破した。聞き取り調査によると、駅前一丁目では 4 時前に越流を始め、山王放水路付近では 4 時 50 分頃に越流したようである。そして、氾濫水は、博多駅筑紫口前、博多口前にはそれぞれ 4 時過ぎ、6 時頃に到達した。今回の水害では、筑紫口側のホテル D（図-6）が氾濫水の浸水の阻止に成功した。そのホテルではインターネットにより福岡市の防災メールを受信して御笠川の水位監視を行っており、4 時頃には止水板を設置している。一方、浸水被害を受けた他の地点では止水板の設置は 5 時～6 時頃であった。山王橋で危険水位となった時点ですでに博多駅前一丁目において越流が発生し、博多駅筑紫口側は冠水する直前であった。結果的には、筑紫口側は、山王橋で警戒水位となった時点で止水板の設置の準備が必要であったと言える。

4. 宇美川流域における降雨と災害の状況

図-7 に宇美川流域と氾濫の状況を示す。宇美川は三郡山に源を発し、宇美町、志免町、ならびに福岡市博多区、東区を通過して東区松島付近において多々良川に合流する 2 級河川である。流路延長 20km、流域面積 71.5 km^2 である。主な支川としては須恵川、綿打川などがある。縦断図は

表-1 博多駅周辺における地下空間管理者等の対応（03 年 7 月 19 日）

時間	御笠川と博多駅周辺の状況	地下空間、隣接ホテル管理者の対応
3:10	山王橋で警戒水位突破	ホテル D で止水板の設置
	博多駅前一丁目で越流	
3:50	山王橋で危険水位突破	
4:00	博多駅筑紫口前に氾濫水到達	
	西月隈見上地区で越流	博多駅ショッピングセンターデイトスの出入口において土嚢の積上
4:50	山王放水路付近で越流	
5:10		博多駅筑紫口の地下鉄各出入口に止水板、土嚢を設置
5:15	17 番地下鉄出入口から氾濫水が流入	
	福岡市から地下空間管理者へ御笠川氾濫の連絡	JR 博多駅筑紫口、博多口で土嚢の積上
5:40		博多駅地下鉄コンコース出入口に止水板の設置
5:50	山王橋で最高水位を記録	
6:00	博多駅博多口前に氾濫水到達	

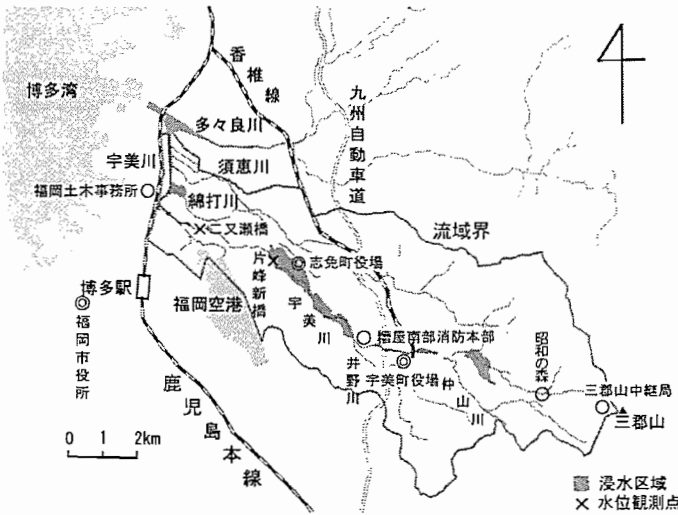


図7 宇美川流域の平面図

省略しているが、三郡山頂付近は勾配1/1.9（約27°）の勾配を示し、このような斜面で多くの崩壊が発生し、勾配1/4.6（約12°）の河道を土石流となって流下した。「昭和の森」付近では勾配は1/10（約6°）と急減しており、土砂堆積が顕著であった。ここには一本松砂防ダムがあり、広大な土石流堆積地形が形成されている。それから下流の仲山川との合流点までの区間は勾配1/25（約2.8°）の扇状地の様相を呈している。この区域では流木による河道や橋梁の閉塞・氾濫が顕著であった。仲山川との合流点付近は勾配変化点となっている。それから下流の勾配については、宇美町では1/106、志免町では1/420、福岡市では1/730となっている。志免町では堆砂による河床上昇が著しく、大きい所では1mほどの厚さ堆積している。

宇美町、志免町では、土砂と流木を伴った洪水により、護岸の損壊や氾濫被害が顕著であった。また、図-8は7月18日から19日にかけての三郡山中継局、志免町役場などにおける降雨状況を示している。上流の三郡山中継局や宇美町役場では、19日1時から連続した強い雨が降り始めた。三郡山中継局では午前4時から5時の間で最大時間雨量101mm、宇美町役場では同じく58mm、福岡土木事務所では午前5時から午前6時の間で17mmをそれぞれ記録した。下流域に比較して上流の山地流域で突出した強い降雨があったことが分かる。

図-9は片峰新橋、二又瀬橋の水位を示したものである。片峰新橋では19日2時20分に、二又瀬橋では2時50分に10分間で約1mも水位が急増している。前者では2時40分、後者では3時20分に危険水位3.4m、2.5mをそれぞれ

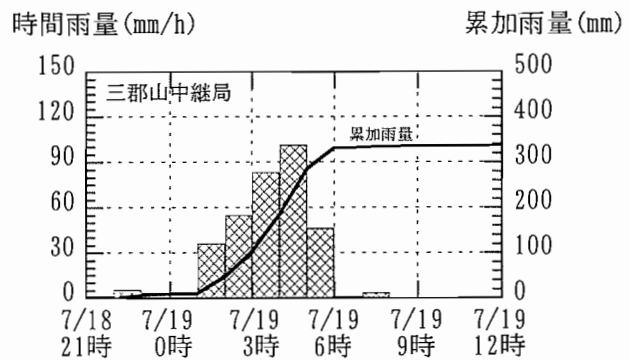
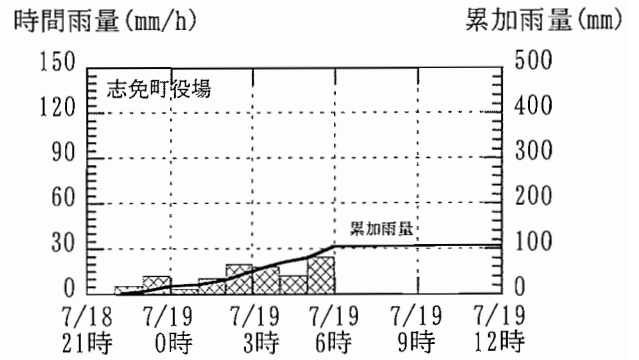


図-8 宇美川流域における降雨状況

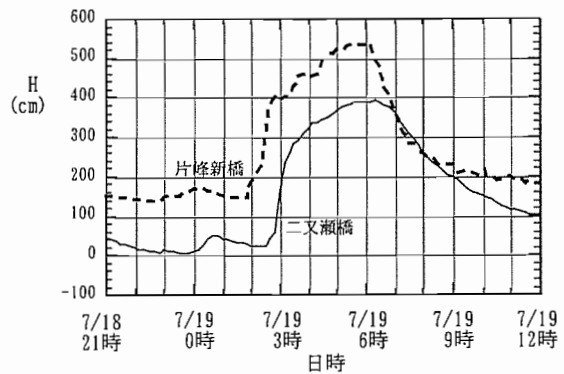


図-9 宇美川における観測水位

れ突破した。さらには、前者では5時40分、後者では6時20分に最高水位5.36m、3.92mをそれぞれ記録した。記録的な豪雨であった三郡山中継局の10分雨量記録は4時20分にピークを示している。一方、水位記録は、その降雨ピークから、片峰新橋では1時間20分後、二又瀬橋では2時間後にそれぞれ最大値を示している。

三郡山系において発生した崩壊・土石流は途中約40基の治山・砂防ダムにより含有土砂の多くを捕捉された。特に「昭和の森」付近の一本松砂防ダムにおいて大量の土砂礫を堆積させ、下流には細粒土砂と流木を伴った洪水流と

なって流下した。下流の宇美町障子岳地区では、住民が午前4時頃に宇美川の方から「ゴトンゴトンという巨石の転がる音」がしたのを聞いている。その後、午前5時30分前にはその近辺の道路は浸水し、流木や土砂が流れてきたとのことであった。「ゴトンゴトンという巨石の転がる音」は前兆現象かもしくは土石流の先頭部分であったことが推測される。

宇美町、志免町では、流木による河道の閉塞、堆砂による河床上昇に起因した氾濫被害と、河道曲線部における外岸側の護岸の損壊が見られた。一方、下流の福岡市東区では支川の綿打川からの氾濫が被害の中心となっている。

流域では近年、宅地開発により田畑や山林が失われ急速な都市化が進行している。一般に、このことが、雨水の急激な出水の一因とも言われている。しかしながら、今回の水害は、三郡山系における急激な集中豪雨による崩壊・土石流の発生・流下が主要な原因と考えられる。

5. 志免町における氾濫状況

図-10は志免町における氾濫状況を示したものである。吉原橋上流右岸側にあるNo.1の地点においては、午前3時すぎに護岸天端付近まで水位が上昇していた。その後、護岸の上にあらかじめ30~40cmの高さに積まれていた土嚢を越流した。午前4時前に左岸側で堤防が損壊したため、右岸側からは氾濫水が引いた。一方、吉原橋左岸側のNo.2では午前4時~5時の間に吉原橋上流左岸側の損壊地点から氾濫したため、その付近は一面浸水した。この付近は水田の中に民家が点在する地区であるが、浸水のため、道路、田畑の区別もつかない状況となった。浸水深は約60~70cmで、流木も一緒に流れこんでいた。No.3の住民も堤防損壊地点の方向から氾濫水が来たと証言している。吉原大橋左岸のNo.4でも同じく損壊地点から氾濫水が宇美川に沿って流れてきた。その流れは鉄砲水のようにとても速く、波打っており勢いがあった。No.5の店舗では床上65cmの浸水があり、氾濫水の流れにも相当な勢いがあったようである。No.6では上流側から道路上を氾濫水が流れてきた。この道路はNo.5に続いているため、ここに流れてきた氾濫水は吉原橋上流の損壊地点で氾濫したものと考えられる。氾濫水はNo.6を通過後、下流側の水田から宇美川に合流した。付近の浸水深は約20cmで2時間程度浸水が続いた。

6. 流域防災に関する提言と課題

今回の豪雨災害は、流域上流の山地部において強い降雨に



図-10 志免町における氾濫範囲

より崩壊・土石流が発生し、下流に流木や細粒土砂が洪水に伴って流下し、洪水氾濫が発生した。特に、宇美川流域では堆積土砂による河床上昇と流木による河道閉塞から氾濫が発生した。また水俣川流域も流木による河道閉塞から氾濫が発生した。

99年水害と比較すると、流域の降雨状況が時空間的にも、規模の面からも全く異なっていた。また、4年の間に河川と流域場が変化した。河川整備により川幅、堤防高などが変化し、さらに流域においては宅地化や道路建設などにより土地利用形態が変わったところもあるかもしれない。その結果、洪水流出規模も氾濫の形態も99年水害とは異なったものとなった。特に、今回は、上流域において多数の崩壊・土石流と河川氾濫が同時多発的に発生した。

このような局所的で急激な集中豪雨に対する災害対策としては、遊水池などの貯留施設は有効であるが、浸透施設等による保水力の増大には容量的には限界があるかもしれない。

一般には、都市河川には河積の拡大は限界がある。また、流域内においては遊水池に適した広大な土地を期待することはあまりできない。最近の豪雨は、時空間的に局所・集中的であり、しかも確率的である。過去の水害と同じような降雨パターンが生起する確率は極めて低い。さらに流域場も河道も年とともに変化していく。これらのことを考えると、緊急対策としては、まず、流域全体に渡ってリアルタイムに降雨・水位情報を監視するとともに、1時間先を当面の目標としてそれらの時空間的予測をリアルタイムに実行し、早期避難あるいは浸水防御につながる「早期予測・警報システムの構築」が重要であると考えられる。

水俣市集地区では過去に土石流被害の経験がない。水俣市

は河川情報に気をとられ、土砂災害の危険性については予見できなかった。水俣市を含めて太宰府市や宇美町のように山地が迫っている地域では、事前対策として、水害と土砂災害を統合化したハザードマップを作成し、それらの危険度の高いエリアを知っておくことも必要である。その上で、降雨、河川水位などのリアルタイム情報を用いた、洪水、崩壊・土石流の同時予測がぜひとも必要である。また、土砂災害の前兆現象なども監視対象として考慮することも必要であろう。

山地から河口までの流域一貫した考えのもと降雨-崩壊・土石流発生-洪水（流木）流出の全過程を同時にシミュレートできる思考がぜひ必要である。

7. おわりに

本調査により得られた結論は以下のとおりである。

(1) 今回の御笠川の水害は99年水害とは状況が異なり、上流域の太宰府市において、前回は大幅に上回る記録的な豪雨により、多くの崩壊・土石流と河川氾濫が同時多発的に発生した。一方、下流の福岡市では1/5程度の総雨量であったにもかかわらず、西月隈地区および博多駅周辺において広範囲の河川氾濫があった。

(2) 博多駅周辺の地下空間については、まず、99年水害で大量の地下浸水があった筑紫口側の個別ビルは、今回の水害で止水に成功し少量の浸水に止まったところと、前回はあるいはそれ以上に浸水したビルがあることが分かった。それは、未明の水害であったため対応に遅れが出たためであるが、職員が常駐している所では早い対応で止水に成功した所もあった。また、前回浸水被害のなかった博多口側の多くの個別ビルにおいて新たな地下浸水被害が発生した。

地下鉄博多駅筑紫口側の出入口については、各出入口から氾濫水が進入したが、止水板設置後は、15番と17番出入口からそれを越えて流入があった。特に、15番出入口では、隣接するホテルが改装中であったため、ホテル周辺から氾濫水が流入し、地下鉄連絡路を通じて地下鉄改札口方向に流れ込み、地下鉄博多駅構内は99年水害を大幅に上回る浸水量となった。

(3) 今回の水害は未明に発生したため、災害情報の伝達があまく機能しなかった。また、浸水の防御にも人手が少なく、対応に遅れが出たところが多かった。福岡市は99年水害を教訓として、防災気象情報システムを構築し、事前登録した携帯電話などの端末などを通じて電子メールで緊急配信を行っている。しかしながら、多くの市民がそれを有効に活用するまでには至っていないのが現状のよ

うである。

(4) 御笠川の水位は、山王橋で3時10分に警戒水位を、3時50分に危険水位をそれぞれ突破した。駅前一丁目では4時前に越流を始め、山王放水路付近では4時50分頃に越流した。氾濫水は、博多駅筑紫口、博多口にはそれぞれ4時過ぎ、6時頃に到達した。筑紫口側のホテルD（図-6）は4時頃には止水板を設置して氾濫水の浸水阻止に成功した。一方、浸水を許したところでは止水板の設置は5時～6時頃であった。山王橋で危険水位となった時点ですでに博多駅前一丁目において越流が発生し、博多駅筑紫口側は冠水する直前であった。結果的には、筑紫口側は、山王橋で警戒水位となった時点で止水板の設置の準備が必要であった。

(5) 今回の災害では、1999年6月水害とは異なり、上流の三郡山系において記録的な集中豪雨により多数の崩壊・土石流が発生し、途中、治山・砂防ダム群によって巨礫の多くは捕捉され、下流には細粒な土砂と流木を伴った洪水が流下した。上流の山地流域で土石流が発生し、下流に土砂と流木を伴った洪水が流下した点で、今回の水害は30年前の水害に類似している。

(6) 宇美町や志免町では、流木による河道の閉塞、堆砂による河床上昇に起因して氾濫が発生した。また河道曲線部では外岸側の護岸の損壊が多く見られた。一方、下流の福岡市東区では支川綿井川からの氾濫被害が生じた。

(7) 流域では近年、宅地開発により田畑や山林が失われ急速な都市化が進行している。一般に、このことが、雨水の急激な出水の一因とも言われている。しかしながら、今回の水害は、三郡山系における急激な集中豪雨による崩壊・土石流の発生・流下が主要な原因と考えられる。

(8) 99年水害と今回の水害とを比較すると、まず、御笠川流域の降雨状況が時空間的にも、規模の面からも全く異なっていた。また、4年の間に河川と流域場が変化した。河川整備により川幅、堤防高などが変化した。さらに流域においては宅地化や道路建設などにより土地の利用形態が変わったところもあると思われる。その結果、今回の水害では、洪水流出規模も氾濫の形態も99年水害とは異なったものとなった。

(9) 一般には、都市河川には河積の拡大は限界がある。また、流域には遊水池に適した広大な土地を期待することはできない。最近の豪雨は、時空間的に局所・集中的であり、しかも確率現象である。過去の水害と同じような降雨パターンが発生する確率は極めて低い。これらのことを考えると、まず、リアルタイムで降雨・水位情報を監視するとともに、それらの時空間的予測をリアルタイムに実行し、早期の避難あるいは

浸水防御につながる「早期予測・警報システムの構築」が、緊急かつ効果的対策のひとつであると考えられる。

(10) 今回の豪雨災害は、流域上流の山地部において強い降雨により崩壊・土石流が発生し、下流に流木や細粒土砂が洪水に伴って流下し、洪水氾濫が発生した。山地から河口までの流域一貫した考えのもと降雨崩壊・土石流発生洪水（流木）流出の全過程をシミュレートできる思考がぜひ必要である。

本調査に際しては、福岡県消防防災課、福岡県河川課、同県砂防課、福岡市市民局、同市下水道局、同市交通局、大野城市、太宰府市、志免町、宇美町、JR九州㈱、博多ターミナルビル㈱、(株)博多ステーションビルには被害状況など種々の災害資料の提供を、気象庁福岡管区气象台には降雨データの提供をそれぞれ受けた。水害時のビデオをRKB毎日放送(株)より提供いただいた。ヒアリングに際しては多くの市民の方々から災害時の情報を提供していただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 橋本晴行・北園芳人・守田治：2003年7月九州豪雨災害について，自然災害科学，vol. 22，No. 2，2003.
- 2) 橋本晴行・松永勝也・南里康久：1999年6月福岡水害における氾濫水の挙動と水害体験者の対応・意識，自然災害科学，第20巻，第1号，pp.43-58，2001.
- 3) 橋本晴行・朴 琦璨・渡辺政広：1999年6月福岡水害時に発生した博多駅周辺の洪水および氾濫流の再現計算，自然災害科学，第21巻，第4号，pp.369-384，2003.
- 4) 橋本晴行・朴 琦璨・前田あかね・加藤修二：博多駅周辺の地下空間調査と浸水予測シミュレーション，第22回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp.129-130，2003.

(2004. 5. 19 受付)