

気候変動による那珂川下流域の河川氾濫リスクの評価

福岡大学工学部 学生会員 ○友枝隆 正会員 橋本彰博

1. はじめに

近年、記録的な大雨や短時間強雨、局地的大雨の発生が増加しており、それに伴い、水害の被害額も上昇傾向にある。この要因の1つとして地球温暖化が考えられる。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次評価報告書によると、21世紀末までに世界平均気温が更に0.3～4.8℃上昇するとされている¹⁾。また、気象庁によると、このまま温室効果ガスの排出が続いた場合、短時間強雨の発生件数がさらに増加する可能性があるとしており、これにより洪水氾濫リスクの増加が予測される。そこで、本研究では那珂川を対象として、浸水被害額の根拠となる浸水深・浸水面積と降雨特性との関係を、気候変動予測データを用いて検討し、将来の河川氾濫リスクを評価する。

2. 研究内容

2.1 対象流域(那珂川)の概要

那珂川(図-1)は福岡県の北西部に位置し、その源を佐賀県の背振山に発し、複数の支川を合わせて博多湾に注ぐ幹川流路延長35km、流域面積124km²の二級河川である。下流は大規模な繁華街である中洲地域を貫流しており、洪水時には大きな被害が予想される。

2.2 d4pdfの概要

本研究で採用した降雨データは、気候変動予測データベース（d4PDF）であり、産業革命(1850年)以前に比べて全球平均温度が4℃上昇した世界をシミュレーションしたものである。本研究においては那珂川流域での100年確率降雨に該当する降雨データにバイアス補正をかけ、その中で総降雨量が800mm/h～1000mm/hの範囲のデータを使用した。また、ここで総降雨量はピーク雨量の前後24時間の雨量の合計、降雨継続時間は15mm/hを閾値とし、連続して15mm/h以上降り続いた継続時間を示している。

2.3 洪水氾濫解析の概要

博多湾(0.0km)から南大橋(3.6km地点)までを計算対象領域として洪水氾濫計算を行った。地盤の標高は基盤地図情報の数値標高モデル5mメッシュデータを用い、河道地形には計画断面データを与えた。

境界条件について、本計算では上流端の南大橋地点より上流域を対象として実施した流出解析から得られた流量を与えた。また、支川の流入については、考慮しておらず、

下流端には、博多湾の既往最大である1991年9月27日の潮位を一定値で与えた。なお、ダムによる洪水調節は考慮していない。

2.4 床上浸水面積の算出方法の概要

本研究ではメッシュ水深45cm以上を床上浸水とし、45cm以上の浸水深メッシュ数にメッシュの面積(4×10² m²)を乗じることによって床上浸水面積を算出した。

3. 研究結果

3.1 洪水氾濫解析結果

図-2にcase3、図-3にcase4の氾濫解析による結果を示している。天神地区が特に浸水深が深いことがわかる。



図-1 那珂川流域

表-1 各降雨の降雨特性

	総降雨量(mm/h)	ピーク雨量(mm/h)	降雨継続時間(h)
case1	834.8	110.9	8
case2	858.5	115.1	13
case3	918.2	115.8	7
case4	862.4	123	12

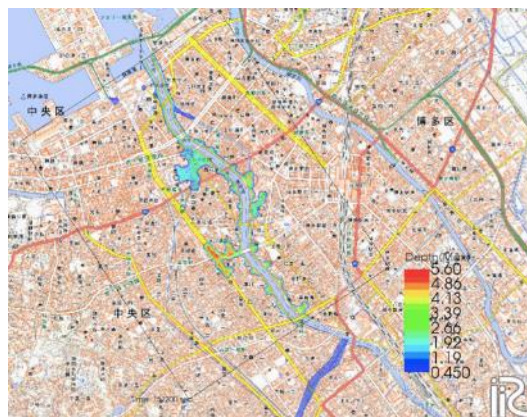


図-2 最大浸水深の分布 (case3)

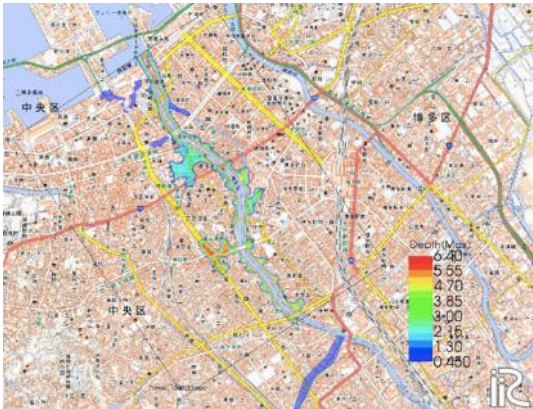


図-3 最大浸水深の分布（case4）

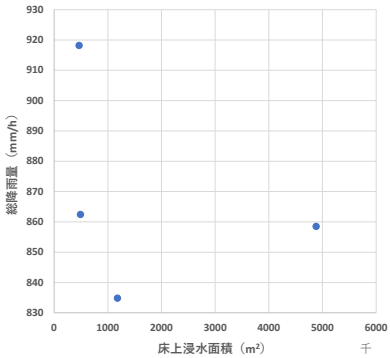


図-5 床上浸水面積と総降雨量

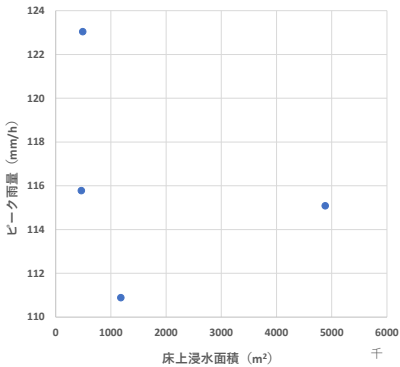


図-4 床上浸水面積とピーク雨量

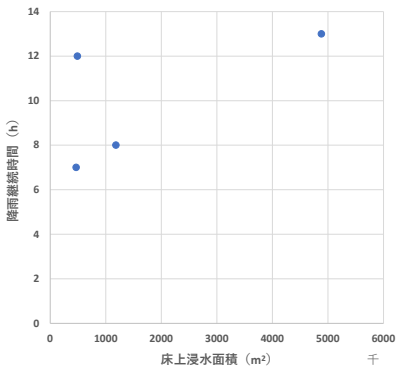


図-6 床上浸水面積と降雨継続時間

3.2 床上浸水面積と降雨特性の関係

図-4 は床上浸水面積とピーク雨量、図-5 は床上浸水面積と総降雨量、図-6 は床上浸水面積と降雨継続時間の関係を示したものである。ここで図-4、図-5、図-6 を見てみると、ピーク雨量、総降雨量ともに床上浸水面積と一意的な関係は得られていない一方で、降雨継続時間が床上浸水面積に最も大きく関係していることがわかる。また、図-6 より、case4 は降雨継続時間 12 と大きいにも関わらず床上浸水面積が小さい原因として、図-7 のハイトグラフよりピークの前後以外での雨量が極端に少ないことが挙げられる。

4. まとめ

本研究では気候予想データを用いて氾濫解析を行い、床上浸水面積を算出した。結果として降雨特性の中で降雨継続時間が被害への影響が大きいということが考えられる。しかし、今回の解析では総降雨量が 800mm/h～1000mm/h の間の降雨データを使用しているため、今後は総降雨量を 200mm/h～1000mm/h の間で変化させて氾濫解析を行い、降雨特性と床上浸水面積の関係をより深く見ていく予定である。

表-2 各降雨の床上浸水面積と降雨特性

	case1	case2	case3	case4
床上浸水面積(m²)	1179600	4880400	464800	488400

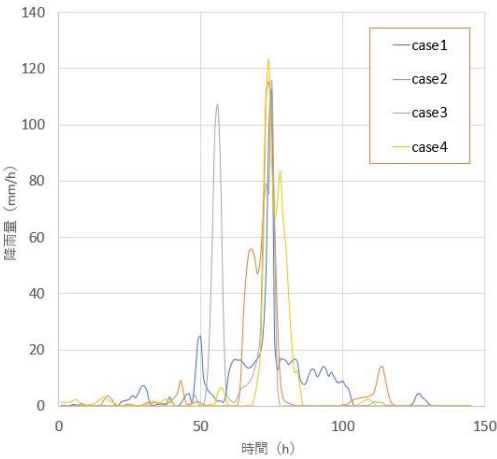


図-7 各降雨のハイトグラフ

参考文献

1) 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会：
気候変動を踏まえた治水計画のあり方 堤言，2019
2) 国土交通省 河川局：治水経済調査マニュアル（案），2020