

那珂川における気候予測データを用いた洪水氾濫リスク評価と その適応策の検討

福岡大学工学部 学生会員 ○重富公希

福岡大学工学部 正会員 橋本彰博

九州大学大学院 正会員 田中明 杉原祐司

佐賀大学 正会員 押川英夫

1. はじめに

近年の豪雨の特徴に、記録的な大雨の発生増加や短時間強雨の発生増加、局地的大雨の発生増加が挙げられる。令和元年 11 月 22 日に行われた気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会において今後は、様々な規模の洪水が発生することを前提に被害の発生を軽減するための対策・手法の充実を図るとともに、被害からの早期回復まで視野に入れて対策を行う必要性について審議されている。

そこで、本研究には、将来の河川整備の一助となるよう那珂川を対象とし、将来の河川氾濫リスクについて気候予測データを用いて予測する。その結果を基に被害額と対応策にかかるコストを算出することにより、最も効果的な適応策（の組み合わせ）を検討する。

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 124k m²の二級河川である。下流には大規模な繁華街である中州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の流域内に存在する 2 メッシュのデータを抽出して算出を行った那珂川流域での 3 時間積算雨量、12 時間積算雨量、24 時間積算雨量のそれぞれの 1 位から 3 位までのデータの内、最もピーク流量の大きい 3 時間積算雨量 2 位のデータを使用した。

2.3 洪水氾濫解析の概要

博多湾(0.0km)から下日佐水位観測所(8.1km 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。境界条件については上流端からは流量を与える。本計算では上流端の下日佐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結果を与えた。また、支川の流入については、3.8km 地点で若久川が流入するため、若久川流域を対象に実施した流出解析結果を流入流量として与えた。また、下流端には博多湾の既往最大である 1991 年 9 月 27 日の潮位を一定値与えた。

なお、将来気候の降雨を与えた解析ではダムによる洪水調節は考慮していない。また本研究において那珂川右岸は御笠川の影響が強いと考えられるため、左岸側のみを対象とした。



図-1 那珂川流域図

2.4 被害額試算方法の概要

本試算においては国土交通省河川局による「治水経済調査マニュアル(案)」¹⁾を使用した。洪水氾濫領域においては都市区画が主であることに注視し、計算を行った。ここで、平成 21 年度における那珂川町での洪水氾濫による被害額の試算を行った際に公共土木施設等被害額においては過大に評価されたため、公共土木施設等被害額の計算において 2003

年度の御笠川の内水氾濫による一般資産被害額と公共土木施設等被害額の割合を用いて試算を行った。

2.5 被害額試算方法の概要

今回は氾濫解析結果を基に越流部の堤防の嵩上げを行い、かかるコストの算出を行う。算出法は久田ら²⁾を基に用地買収面積、補償件数、護岸面積、橋梁数を用いて行う。なお補償件数は用地買収面積を都道府県当たりの一住宅当たり延べ床面積で割った数値を用いる。

3 研究結果

3.1 洪水氾濫解析結果

氾濫解析による結果を図-2、那珂川左岸部でのおおよそ 50cm 毎の浸水深の分布を図-3 に示している。浸水深は 10cm 以上 50cm 未満が 924,428 m²、50cm 以上 100cm 未満が 2,193,564 m²、100cm 以上 150cm 未満が 826,010 m²、150cm 以上が 162,361 m²と広範囲で浸水のリスクが高いことがわかる。

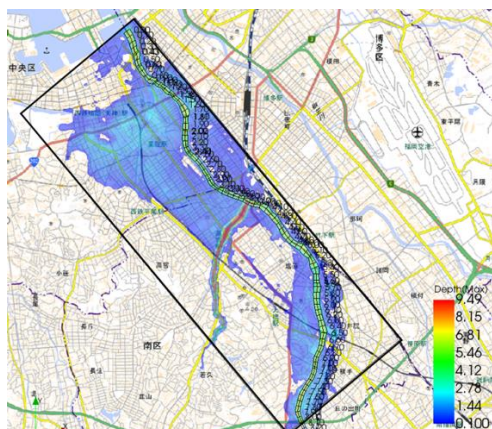


図-2 洪水氾濫解析結果

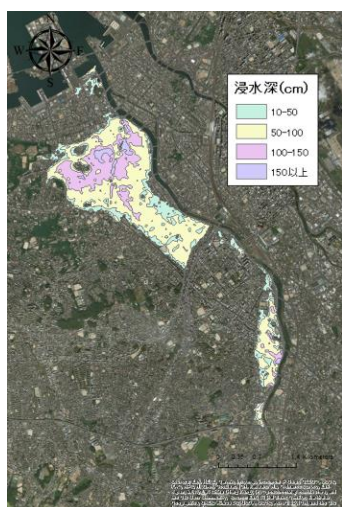


図-3 洪水氾濫解析結果での浸水深の分布

3.2 浸水による被害額試算結果

被害額の試算結果を表-1 に示す。なお、表-1

には平成 21 年度那珂川町(現那珂川市)での水害を対象に実施した再現計算を基に試算した被害額も併せて示しており、この結果から水害統計での被害額とほぼ同程度の値をとることが確認できる。那珂川下流域の被害額について、対象地域は那珂川町と比較して都市化が進んでいる区域であり、より資産が集中していることを考えるとこの結果は妥当と考えられる。

表-1 氾濫被害金額比較 (単位: 百万円)

	一般資産被害額	公共施設被害額	合計
那珂川下流域氾濫予測結果	55,019	860	55,878
那珂川水害再現計算結果	1,066	491	1,557
H21年度那珂川町水害統計	1,097	499	1,610

3.3 適応策検討

今回は氾濫解析結果を基に氾濫が起きないよう越水部である 1752m に渡って、堤防を一律 3m の嵩上げをした。

図-4 は適応策評価コスト算出法である。試算結果では評価計算コストは約 1367.36 億円であり、被害額との費用対効果は 0.41 となった。

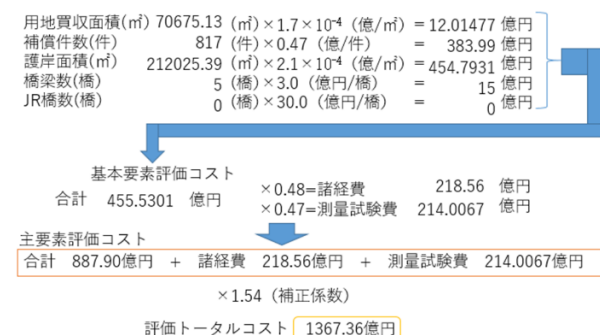


図-4 適応策トータルコスト算出

4 まとめ

本研究では気候予測データを用いて氾濫解析結果を基に被害額を算出し、適応策との費用対効果を求めた。今回対象とした降雨においては費用対効果が 1.0 を超えることができなかったため、今後床下浸水までは許容する適応策など様々な検討を行う予定である。

謝辞: 本研究は文部科学省気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)の援助を受けて実施されたことを付記する。

参考文献

- 1) 国土交通省 河川局: 治水経済調査マニュアル(案), 2005.
- 2) 久田ら, 土木学会西部支部研究発表会, 2020