

川内川の鶴田ダム下流域を対象とした 激特事業の治水安全度向上の評価

九州大学工学部 学生会員 ○木村大樹・伊島実咲

九州大学大学院 正会員 丸谷靖幸 フェロー 矢野真一郎

1. はじめに

近年、平成30年西日本豪雨や令和2年7月豪雨のように我が国で多くの豪雨災害が報告されている。多発する豪雨災害に対応するべく、ダムの洪水調節容量の増加や流下能力の向上のための河川再開発事業や、ならびに河川整備基本方針で定められた基本高水流量の再検討などが行われている。このような河川整備事業を促進させるためにも、事業の治水効果の正確な把握が重要である。また、顕在化しつつある気候変動の河川洪水への影響についても、現在の治水安全度や整備計画レベルの安全度がどこまで有効であるのかを明示することも必要である。

そこで本研究では、平成18年7月豪雨において甚大な被害を受けた川内川を対象として、治水対策として実施されてきた事業の効果の検証を、氾濫モデルによる解析により試みる。ここでは、鶴田ダム下流域についての氾濫モデルを用い、川内川中流部に位置する鶴田ダムの再開発事業、および平成18年水害を受けて実施された河川激甚災害対策特別緊急事業（以下、激特事業）の効果調べる。本研究では、地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース d4PDF で算出された現在気候、および将来気候の最大豪雨に対し発揮される治水効果を評価し、気候変動適応策としての有効性を検証する。

2. 研究内容

氾濫モデルの作成にあたっては、河川に関する数値シミュレーションプラットフォームである iRIC¹⁾ を利用し、ソルバーとして Nays 2D Flood を用いた。

まず氾濫モデルへ地形データの入力を行った。本研究の地形データとしては、国土地理院の5mメッシュの標高データ、および200m間隔の河道横断測量データを用いた。計算領域は幅7,000mの格子領域を設定し25mメッシュの計407,450個の格子に分割した。

キーワード 氾濫解析、川内川、鶴田ダム、気候変動、河川整備

連絡先 〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744番地 九州大学



図-1 計算対象領域と粗度係数の区分

25mメッシュの計407,450個の格子に分割した。

次に氾濫原の粗度係数を同定するために、平成18年7月豪雨と令和2年7月豪雨の氾濫実績を用いた。同定方法としては、前者の氾濫規模を再現可能な粗度係数を設定したのち、後者の氾濫規模も再現できた係数を確定値とした。本解析では、Google Maps を参考にして、対象領域内を低水路、高水敷、農地、住宅地に分割し(図-1)、初期の値として渡辺ら²⁾を参考にそれらの粗度係数を0.025, 0.035, 0.06, 0.10に設定し、試行錯誤的に各洪水の氾濫を再現できるように調整した。上・下流端での境界条件としては、鶴田ダムの実測流量および川内(12.0k)の実測水位を用いた。計算期間は平成18年7月21日から24日までの計4日間、および令和2年7月2日から6日までの計5日間とした。

次に、作成された氾濫モデルを用い、d4PDFをもとに算出した現在気候と将来気候時の豪雨イベントにおける氾濫解析を行った。この豪雨の流量データの算出方法については、伊島ら³⁾を参照いただきたい。またこのデータについては、鶴田ダムからの放流量のみ算出され、下流端境界条件(水位)は不明のため設定しなかった。計算期間は、算定データより最も放流量が大きかった期間を対象とし、その前後の計5日間(120時間)と

W2号館 1003号室 TEL: 090-6002-5229

表-1 粗度係数の調整条件

土地利用	低水路	高水敷	農地	住宅地	その他
数値	0.022	0.035	0.06	0.10	0.07

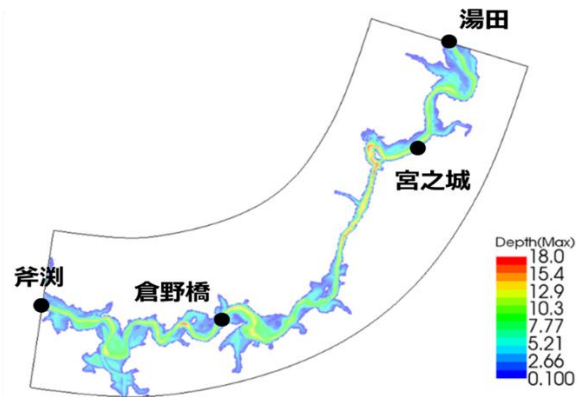


図-2 平成18年豪雨による氾濫解析結果



図-3 平成18年豪雨による実績はん濫図

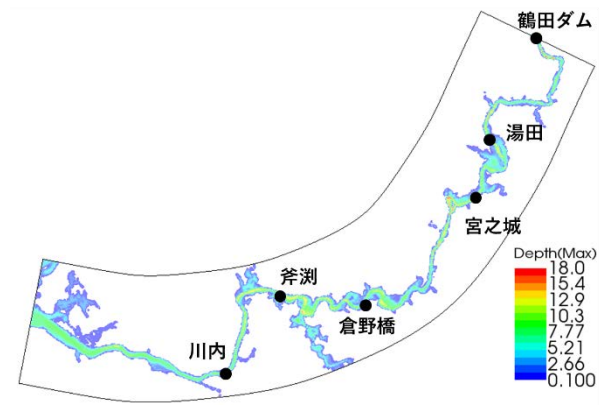


図-4 現在気候で予測される豪雨による氾濫解析結果

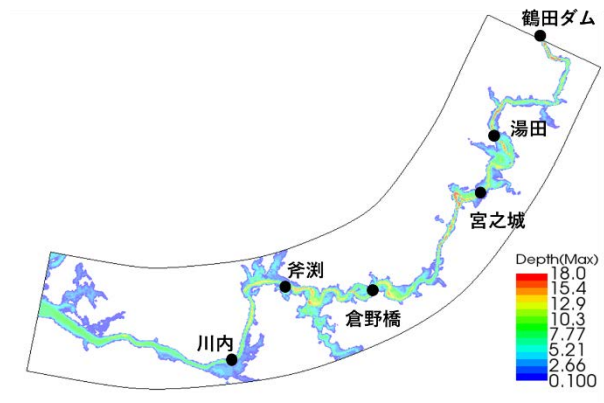


図-5 将来気候で予測される豪雨による氾濫解析結果

した。

最後に求められた氾濫解析結果をもとに、川内川で実施された河川整備事業が、現在気候と将来気候にて予測される最大規模の豪雨に対する治水効果を評価し、気候変動適応策としての有効性を検証した。

3. 結果

平成18年豪雨による氾濫解析結果(図-2)を、川内川河川事務所による平成18年7月洪水実績図⁴⁾(図-3)と比較した結果、設定した粗度係数により精度良く氾濫域が評価されていることが確認された。しかし、氾濫水位に関しては再現度が低めだったため、様々な条件で試行錯誤し、最終的に表-1に示す条件に決定した。別途、この条件で令和2年7月豪雨の氾濫解析を実施したところ、河川整備事業の効能により大きな氾濫が起きなかった様子を再現できた(図省略)。

最後に、d4PDFをもとに算出した現在気候と将来気候の最大級の豪雨イベントについて解析した。図-4と図-5より、将来気候では川内付近で氾濫が発生しているものの、平成18年7月豪雨で被害が大きかった湯田から斧淵の区間では同程度の氾濫域となっており、気候変動

に対しても激特事業の有用性が確認できた。

4. まとめ

川内川の鶴田ダム下流域における氾濫モデルの開発と、そのモデルを用いた氾濫解析を行った。氾濫モデルについては、氾濫域は精度良く再現できたが、氾濫水位は改善の余地があった。また気候変動に対する適応性については、現在気候下で実施された激特事業が将来気候にも有効であることが示唆された。

【謝辞】本研究は、令和2年度九州地域づくり協会調査研究等助成、令和3年度河川財団研究助成、ならびに令和3年度科研費革領域研究(A)(JP21H05178)により実施された。

【参考文献】1) iRIC: <http://i-ric.org/> (令和4年3月07日参照), 2) 渡辺ら(2002): 水工学論文集, Vol.46, 427-432, 3) 伊島ら(2022): 土木学会第77回年次学術講演会., 4) 国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所(2008): <http://www.qsr.mlit.o.jp/sendai/gekitoku/pdf/tuyoi2-3.pdf> (令和4年3月7日参照)