

市川市真間川における洪水被害の検討

千葉工業大学創造工学部都市環境工学科 学生員 ○本間 樹
 千葉工業大学大学院生命環境科学専攻 学生員 田賀 利輝
 千葉工業大学創造工学部都市環境工学科 フェロー 矢内 栄二

1. はじめに

令和元年10月に発生した台風19号は、東日本で各地に記録的な大雨をもたらした。神奈川県箱根町では観測史上最大の値となり、日降水量922.5mmを記録¹⁾した。

今後も大規模な台風や集中豪雨により都市河川周辺では洪水被害に襲われる可能性が予想されることから、本研究では千葉県でたびたび浸水被害をもたらした市川市真間川の洪水予測について検討した。

2. 真間川流域の概要

真間川(図-1, 2)は、全長8.5km、流域面積65.6km²の利根川水系の一級河川である²⁾。昭和30年代以降に真間川流域では急激に市街化が起こり、流域市街化率約65%の都市河川へと変化した。度重なる水害により真間川流域では河川改修・調節池などの治水対策が取り組まれ、近年では図-3のように浸水区域が減少しているが、水害発生の危険性はいまだに高い。

3. 計算モデルの概要

計算にはiRIC³⁾のNays2DFloodを用いた。座標系は一般曲線座標系で複数の箇所から流入を設定し、非定常二次元流計算によって氾濫流を解析した。

計算領域は図-4に示すような真間川合流部の市川市菅野付近とした。真間川の流量が公開されていないため、気象庁の降水量⁴⁾を基に合理式より算出し流量を設定した。ここで、流域面積⁵⁾は65.6km²、流出係数は田賀らによる再現計算⁶⁾により決定した。計算領域内での流量は、大柏川からの流入点A、国分川からの流入点B、Cの3地点から分割して流入した。

計算条件は表-1のように設定し、流入点Aから200m下流には15m³/sの排水を設定して計算を行った。また、下水道からの流入は考慮せず、初期水面形は水深ゼロから始まるものとした。計算結果の水深は0mから0.5mごとに分け、2m以上は1.5mと同じ表示とした。



図-1 真間川流域

図-2 真間川流域(拡大)



図-3 浸水実績図(拡大)

図-4 計算領域

表-1 計算条件

計算時間(sec)	86400
計算タイムステップ	0.1
出力時間間隔	60
格子数	301×601
移流項の差分方法	風上差分
下流端水位	自由流出
降水設定	無効

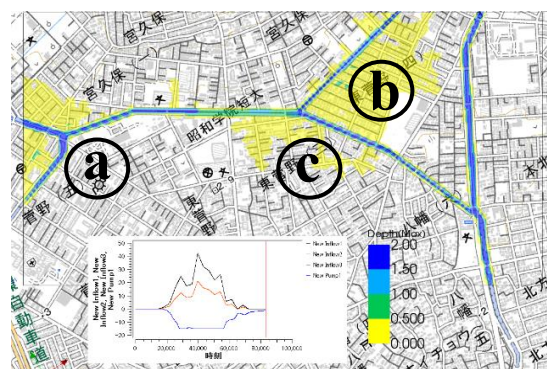


図-5 再現計算結果

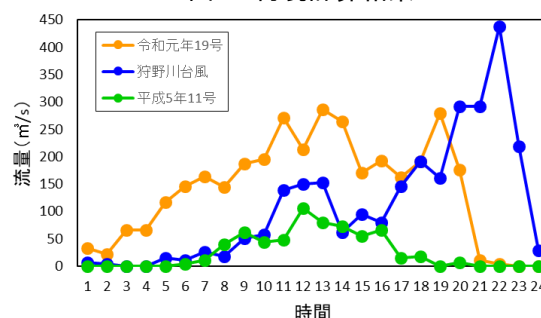


図-6 流量データ

4. 再現計算結果

再現計算結果を図-5に示す。市川市の平成5年の浸水実績図(図-3)を再現するため、気象庁の降水データから船橋市の1993/8/27降水量を基に合理式より流量を算出(図-6)して計算を行った。再現結果と浸水実績図を比較すると、地点a(菅野5丁目)と地点b(東菅野4丁目)で氾濫していることが確認された。しかし、再現計算では浸水実績図に比べて地点bの氾濫が広範囲となり、地点c(東菅野3丁目)まで氾濫する結果であった。次に、市川市洪水ハザードマップを図-7に示す。このハザードマップは狩野川台風を想定して作成されたものである。ハザードマップでは地点bと地点cが氾濫しており、再現計算結果はほぼ同じものとなった。

5. 大型台風を想定した洪水被害の検討

大型台風として令和元年に発生した台風19号を想定した結果を図-8に示す。台風19号の箱根の降雨量を基に流量を算出(図-6)し計算を行った。その結果、地点d(宮久保)と地点e(東菅野2丁目)以外の地域が浸水し、国分川や大柏川が真間川に合流する周辺で1m近く浸水する結果となった。また、地点aから地点f(菅野4丁目)にかけても1m以上の浸水が確認された。

次に、狩野川台風を想定した結果を図-9に示す。ここで、狩野川台風時に時間最大降水量を観測した静岡県伊豆市湯ヶ島の降雨量を基に合理式から流量を算出(図-6)し計算を行った。図-8と比較すると図-9の方がより広範囲に氾濫しており、1m以上浸水する場所が増加した。その理由として、台風19号が時間最大降水量78.5mm、累加降水量922.5mmであるのに対して、狩野川台風の時間最大降水量は120mm、累加降水量は722.5mmである。このことから、真間川では累加降水量よりも時間最大降水量が氾濫に影響すると考えられる。

6. まとめ

市川市の菅野付近で洪水が発生すると東菅野4丁目と菅野5丁目被害を受けやすく、大規模な台風や集中豪雨の降水量が真間川に流れたとき、菅野付近の地域は広範囲に氾濫し、水深が1m以上の地域も確認された。



図-7 市川市ハザードマップ

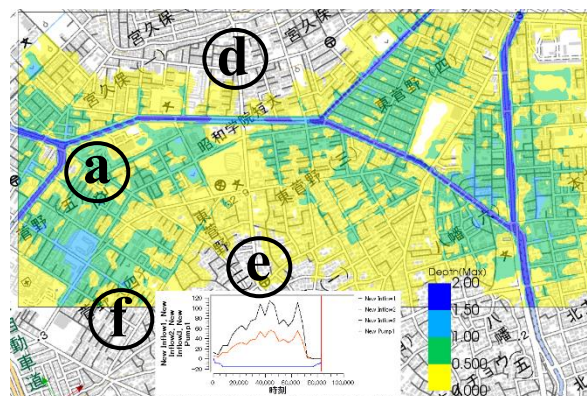


図-8 計算結果(台風19号)

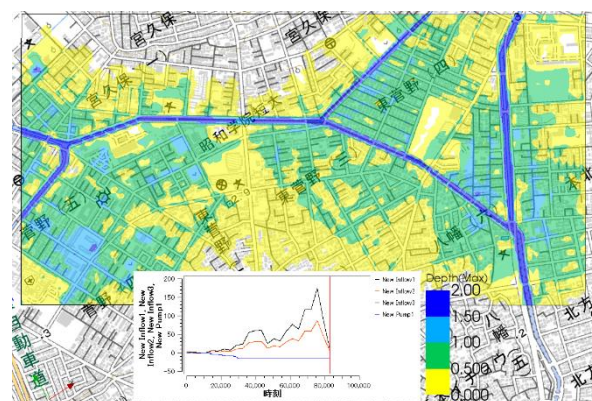


図-9 計算結果(狩野川台風)

参考文献

- 1) 災害・防災情報 : <https://www.mlit.go.jp/saigai/>
- 2) 市川市 : <https://www.city.ichikawa.lg.jp/catpage/kurashibousai.html>
- 3) iRIC ホームページ : <http://i-ric.org/ja/>
- 4) 気象庁 : <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 5) 漆坂紳・矢内栄二(2017): 平成27年9月関東・東北豪雨による江戸川河口付近の洪水検討, 第44回土木学会関東支部技術研究発表会要旨集, II-24
- 6) 田賀利輝・矢内英二(2019): 市川市真間川における洪水対策の検討, 土木学会全国大会第74回年次学術講演会公演概要集, II-168
- 7) 水文水質データベース : <http://www1.river.go.jp/>