

令和元年東日本台風での栃木市中心市街地の浸水被害に周辺河川が及ぼす影響

宇都宮大学 学生会員 ○菅沼舜太郎
 宇都宮大学 正会員 池田裕一
 宇都宮大学 正会員 飯村耕介

1. はじめに

令和元年東日本台風では、堤防決壊や河川氾濫等の甚大な被害が広域でみられた。栃木県栃木市の中心市街地でも、巴波川の氾濫により道路が冠水し、建物への浸水もみられる事態となった（図-1）。この地域は過去の災害でもたびたび水害が起きているが、歴史的町街並み景観形成地区に定められているために、築堤などの水害対策が難しい地域である。そこで、今次の台風被害を受けて、国土交通省と栃木県により抜本的な改修が計画されることとなった¹⁾。ただし、市街地周辺には巴波川以外の中小河川が多くあり、今次台風で大きな被害も出ている²⁾（表-1）。特に永野川では、その氾濫水が約 10km に渡り堤内地を流下したという解析結果も示されており³⁾、巴波川だけでなく広域的な外水氾濫の検討も必要である。また過去の水害の解析³⁾から内水氾濫に関しても注意を払うべきであろう。

そこで本研究では、中心市街地とその周辺の地形的特徴を捉えて広域的な氾濫シミュレーションを実施し、今後の流域治水の一助とする。

2. 解析対象とその地形的特徴

解析範囲は、図-2 に示すように、栃木市中心市街地を含め東西約 3.5km、南北約 4.5km の範囲とする。これは巴波川と荒川、永野川、赤津川の 4 つの河川が含まれる範囲である。

この地域の地形的特徴としては、巴波川と永野川の粒区に沿いながら、中心市街地に向かって標高が低くなっていることがあげられる。図-3、4 は、図-2 の A-A' および B-B' に沿う横断地形を示したもので、赤津川や永野川と比べて巴波川の標高が低くなっていることが読み取れる。また図-5、6 は、図-2 の C-C' および D-D' に沿う縦断地形を示したもので、中心市街地の標高が低いことが読み取れる。これより、永野川や赤津川の氾



図-1 栃木市中心市街地

表-1 令和元年東日本台風における栃木市中心市街地周辺の中小河川の被害状況

河川	被害箇所	被害
永野川	皆川（大砂橋下）	河川決壊
	皆川（大砂橋上）	越水
	園部町（上人橋上）	河川決壊
	大平町川連（JR鉄道橋上下）	河川決壊
赤津川	伊吹橋上下	越水
柏倉川	柏倉町（関村橋下）	越水
藤川	柏倉町（明神一号橋）	河川損壊



図-2 解析範囲

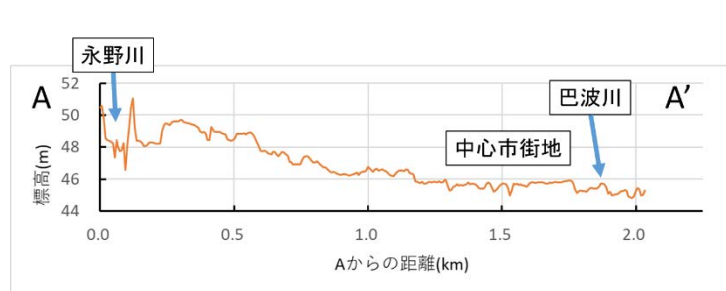


図-3 横断地形図 A-A'

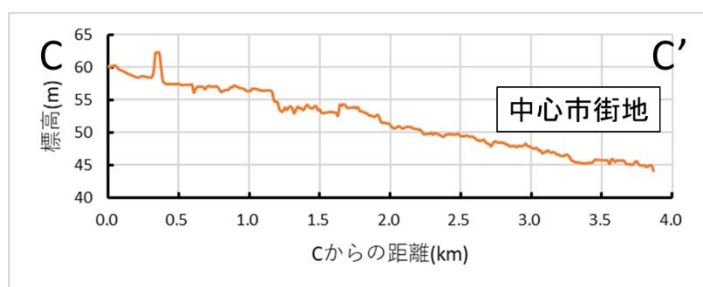


図-5 縦断地形図 C-C'

濫水が中心市街地に向かって流下していく可能性が大きいことがわかる。また降雨由来の内水氾濫も中心市街地へ流下・集中していくことが予想される。

さらに、赤津川については、もともとは巴波川に合流する河川であったが、氾濫対策として永野川への分水工事が行われた。その際に残った旧河道が現在も中心市街地へ向かって流れているため、赤津川からの氾濫水や市街地北西部の内水氾濫がこの旧河道に沿って中心市街地へ流れていくことも考えられる。

3. 解析方法

解析には、iRic Nays2D Flood⁴⁾を使用した。

図-2に示した解析範囲を南北25m 東西25mの格子に分割し、その計算条件を以下のように設定した。

まず、雨量については、対象範囲とその周辺の雨量観測所の雨量データを基に、ティーセン法を用いて各時刻での流域平均雨量を算出した(図-7)。この雨量を元に、各種の損失を取り除いた有効雨量を算出するために、総直接流出高と総雨量を求め、前者から後者を序すことで流出係数を求めた。

つぎに解析領域の東西南北からの流入量については、これら4辺の外側にそれぞれに接する4つの解析範囲を設定し、そこに先に求めた有効雨量データを与えてNays2DFloodで解析することにより、解析範囲の河川への流入量および堤内地への内水流入量を求める。

解析結果の詳細と考察については当日報告する。

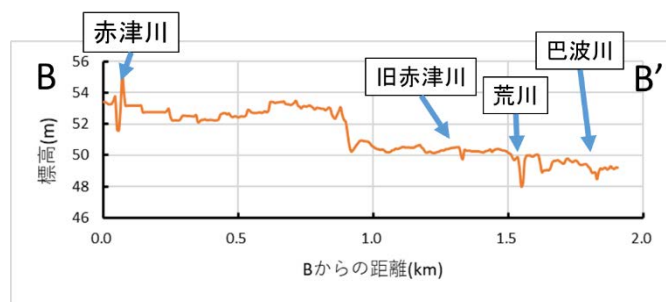


図-4 横断地形図 B-B'

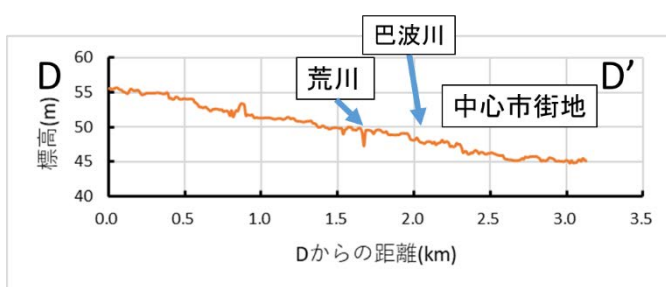


図-6 縦断地形図 D-D'

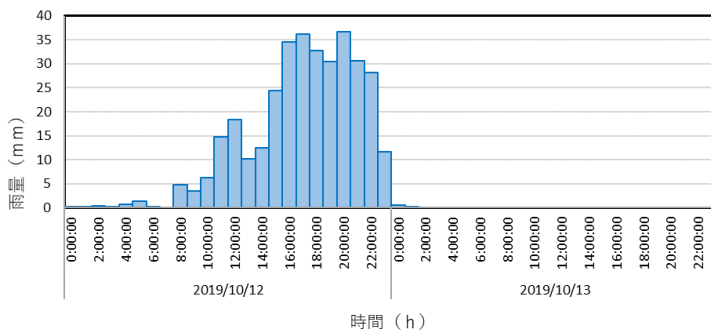


図-7 流域平均雨量

本研究を進めるにあたり、栃木県県土整備部河川課から観測データを提供いただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 栃木県栃木土木事務所 企画調査部企画調査課：一級河川巴波川における浸水対策の検討状況について、2020年6月
- 2) 清水義彦：栃木県内の中小河川（秋山川、永野川）の氾濫について、令和元年台風19号豪雨災害調査団報告書、土木学会水工学委員会、pp.168-173、2020年9月。
- 3) 池田ら：栃木市における緑地減少に適応した豪雨時の避難情報のあり方に関する基礎的研究、環境システム研究論文発表会講演集、vol.47、pp.37-42、2019。
- 4) iRIC (<https://i-ric.org/solvers/nays2dflood/>)
- 5) 栃木市：台風19号による市内の被害状況 (<https://www.city.tochigi.lg.jp/soshiki/12/20496.html>)