

令和元年東日本台風において複数箇所で決壊した永野川の洪水氾濫解析に関する研究

宇都宮大学 学生会員 ○市野塚彩音 宇都宮大学 正会員 飯村耕介
宇都宮大学 正会員 池田裕一 宇都宮大学 学生会員 飯塚絵理名

1. はじめに

2019年10月に発生した令和元年東日本台風では4日間の総降水量が神奈川県箱根で1000mmに達し、全国の河川の142箇所では堤防が決壊、河川からの氾濫により約35000haが浸水した。平成27年9月関東・東北豪雨と比較すると、短期間の集中的な降雨が観測された。気候変動によって短時間の集中強雨が今後増加することが想定されており、流域面積が小さく川幅が狭い中小河川においては急激な水位上昇を引き起こしやすくなる。栃木県においては、令和元年東日本台風により県管理の中小河川の13河川27か所で決壊が生じた。栃木県栃木市を流れる一級河川利根川水系巴波川の支川である永野川でも6か所もの決壊と、1か所の溢水が確認され(図-1)、栃木市内で約5000戸以上の浸水被害が発生した。

本研究では、令和元年東日本台風において6か所もの決壊が確認された永野川について、流域全体を含む洪水氾濫解析を実施し、当時の状況を再現することで各決壊発生地点における水位上昇や溢水のタイミング、また各支川の流量が永野川本川に与える影響について明らかにし、6か所もの決壊が生じた要因について考察する。

2. 永野川の被害概要

永野川は鹿沼市尾出山に源を発し、南東に流下しながら、出流川、藤川、赤津川を併せて巴波川に合流する流路延長約50km、流域面積約172km²の利根川水系の一級河川である。永野川流域は足尾山地の東端に位置しており、上流部は勾配が急な山地河川となっている¹⁾。

永野川の決壊6か所のうち2か所は、支川である出流川との合流点の上流部で発生した。下流部で発生した4つの決壊地点を図-2に示す。決壊地点①は堤内地側からの逆越流によって決壊したことが既往の現地調査および研究により明らかになっている^{2), 3)}。決壊地点

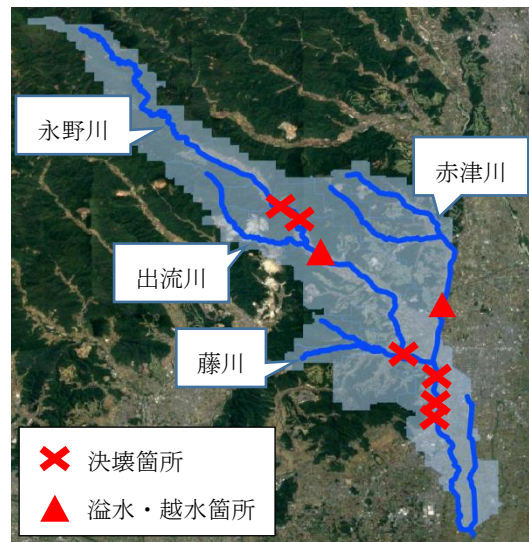


図-1 永野川および支川の流域と被害状況



図-2 永野川下流部における決壊箇所

②は支川の赤津川との合流直後に発生しており、左岸側が166mに渡って決壊した。決壊地点③は狭窄部の上流部において左岸側で209mに渡って決壊した。決壊地点④はJR両毛線橋梁の上流部において右岸側で21mに渡って決壊した。また、溢水は永野川で1か所、越水は永野川の支川である赤津川で1か所発生した。

3. 解析方法と条件

解析にはi-RIC Nays2D Floodを用い、洪水氾濫解析は永倉橋水位観測所より上流部、下流部に分けて行った。

キーワード 令和元年東日本台風、永野川、赤津川、氾濫解析、決壊

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2 宇都宮大学 TEL: 028-689-6214 E-mail: r189304@cc.utsunomiya-u.ac.jp

解析の地勢データには基盤地図情報ダウンロードサービスの数値標高モデルを用い、降雨データはティーセン法により算出した流域平均雨量を用いた。永倉橋水位観測所より上流部の解析では、永倉橋水位観測所の集水域が全て含まれるように解析範囲を設定し、境界からの流入量は 0 として降雨のみを与えた。計算格子は $20\text{m} \times 20\text{m}$ とし、粗度係数は農地 0.04, 林地 0.045, 水域 0.025 とした。永倉橋水位観測所より下流部の解析における解析範囲を図-3 に示す。計算格子と粗度係数は上流部の解析と同値としている。流入点には永倉橋水位観測所の水位データをもとに算出した流量と、解析により算出した赤津川の流量を設定した。

4. 解析結果

図-4 に下流部の決壊地点②上人橋付近の 2019 年 10 月 12 日 22 時における浸水深の解析結果を示す。上人橋付近で解析においても実績と同様に溢水が発生した。合流部の右岸側に位置する栃木工業高校に南西方向からゴルフ場を通して水が流れ込み、浸水している様子が見られた。また、氾濫流が永野川に沿うのではなく南東方向に流れ、栃木市の市街地が浸水している様子を確認することが出来る。栃木市の令和元年東日本台風における浸水実績マップ(図-5)において色がついているところが浸水した箇所であるが⁴⁾、この図の浸水域と比較すると、上人橋付近の溢水をおおむね再現できているといえる。永野川に合流する赤津川の流れは再現性が低く、それにより下流側の永野川の水位が実績より過小評価となっている可能性があり、決壊地点③および④に関しては再現性が低かった。標高データや計算格子等を見直した解析を今後検討する。

参考文献

- 1) 栃木県：一級河川利根川水系巴波川圏域河川整備計画, <https://www.pref.tochigi.lg.jp/h06/documents/20210408112501.pdf>, 参照 2022-1-09.
- 2) 公益財団法人土木学会水工学委員：会令和元年台風 19 号豪雨災害調査団報告書, 2020 年 9 月.
- 3) 飯村耕介・池田裕一・小岩大毅：内水・外水氾濫解析による山間地中小河川の浸水被害に対する支川の影響評価～令和元年 東日本台風の永野川皆川城内地区を例として～, 河川技術論文集, 第 27 巻, 2021.

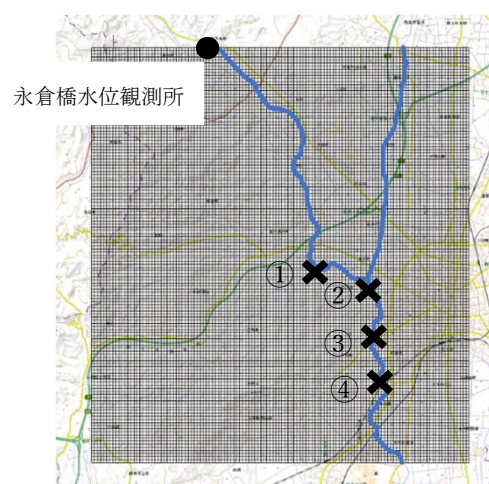


図-3 下流部の解析範囲

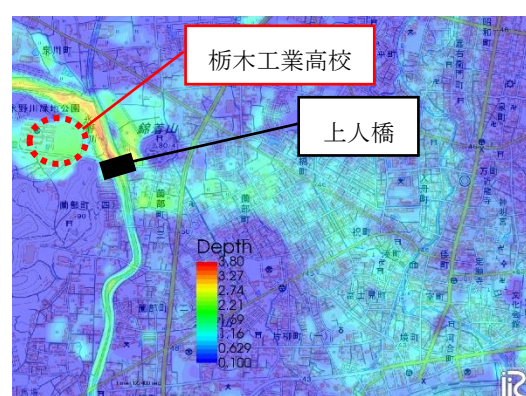


図-4 上人橋付近の 2019 年 10 月 12 日 22 時における浸水深の解析結果

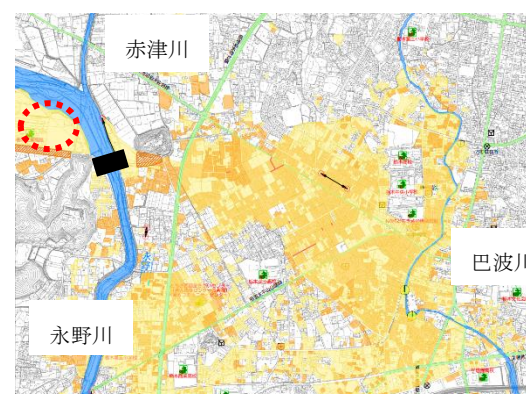


図-5 浸水実績マップ⁴⁾

- 4) 栃木市：栃木市浸水実績マップ, <https://www.city.tochigi.lg.jp/site/suidou/1678.html>, 参照 2022-1-09.

謝辞

本研究において、栃木県県土整備部河川課には決壊地点の情報等を提供頂きました。ここに記して謝意を示します。