

洪水氾濫シミュレーションによる岩手県岩泉町乙茂地区における 2016 年台風 10 号の洪水氾濫状況の把握

東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻 学生会員 ○守屋博貴
東京理科大学理工学部土木工学科 正会員 二瓶泰雄
東京理科大学理工学部土木工学科 正会員 片岡智哉

1. 序論

2016 年台風 10 号は 8 月 19 日八丈島近海で発生し南西方向に移動し、その後 26 日に北東方向に進路を変え、8 月 30 日に観測史上初めて東北地方の太平洋側に上陸し記録的大雨をもたらした¹⁾。これに伴い、岩手県を中心に大きな被害が発生し、死者・行方不明者数は全国で 27 名(岩手県 23 名、北海道 4 名)となった。岩手県岩泉町を流れる小本川では大きな洪水氾濫が発生し、同町乙茂地区の高齢者福祉施設では入所者 9 名が死亡した²⁾。上記の洪水氾濫状況を把握するために、本研究では、岩泉町乙茂地区にて洪水痕跡調査を行うとともに、洪水氾濫シミュレーションを行い、岩泉町乙茂地区における浸水状況の時間的推移を把握することを目的とする。この洪水氾濫シミュレーションでは上流端流量を変えた 2 ケースを実施し、その感度分析を行う。

2. 今次水害状況と洪水氾濫シミュレーションの概要

(1) 研究サイト：台風 10 号で被害が顕著であった小本川は岩手県岩泉町の山間部を西から東へ流れ、太平洋に注ぐ。高齢者福祉施設が位置する乙茂地区は、小本川河口から 19.4km 付近にある。ここは国道 455 号線や小本川に沿って位置し、南北が山地で囲まれる谷地形となっている。また、この付近に堤防はなく無堤区間である(図 1)。

(2) 降雨状況：岩泉町乙茂地区より上流約 10.5km 地点に位置する岩泉アメダス観測所における最大 1, 3 時間雨量はそれぞれ 70.5mm, 126.5mm と非常に大きな降雨を記録した。次に、気象レーダーによる 8 月 30 日 16:00, 17:00, 17:30, 18:00 の降雨分布を図 2 に示す。岩手県に台風接近中の 16:00 には県南部の釜石市、宮古市で 60mm/h を越す強い降雨を記録した。その後台風の北上に伴い強降雨域も北上。17 時台には小本川の下流域を中心に 80mm/h を越す降雨があったことが分かる。このように、高齢者福祉施設周辺における豪雨は洪水発生直前の 17 時台に集中していたことが分かる。

(3) 数値計算条件：本研究では平面二次元計算による洪水氾濫シミュレーションを行った。計算時間は 8 月 30 日 15:00~22:00、計算領域は高齢者福祉施設を中心とする乙茂地区である(図 1)。計算条件として、上流端より赤鹿水位観測所の水位観測値を用いた等流計算で得られた流量を与えた Case1 (マニング粗度 $n=0.04[s^{-1/3}m]$) と流出計算(MIKE11 Urban Model)で得られた流量を与えた Case2 ($n=0.025[s^{-1/3}m]$) の 2 ケースとした(図 3)。また、それぞれのケースで後述の現地観測で確認された沢からの流入を考慮し計算を行い浸水状況の時間変化と初期浸水プロセスを検討した。

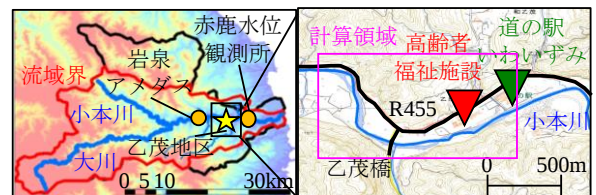


図 1 研究対象地域と計算領域

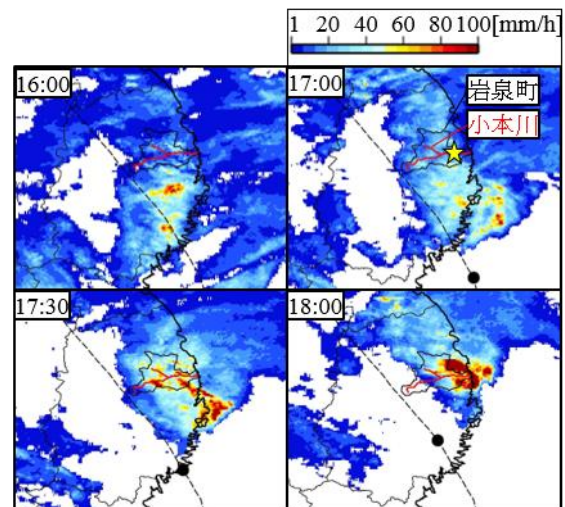


図 2 気象レーダーによる降雨分布(破線：台風の経路, 丸：台風を中心, 星：高齢者福祉施設)

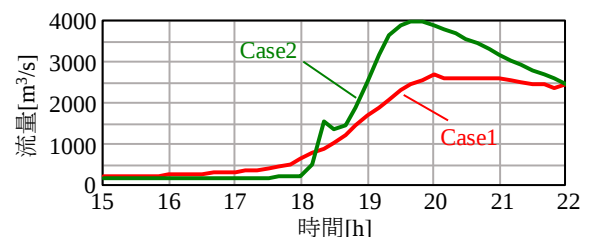


図 3 流量条件

キーワード：洪水氾濫, 小本川, 初期浸水, 2016 年台風 10 号, 氾濫シミュレーション

連絡先 : 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL : 04-7124-1501 (内線 4069) FAX : 04-7123-9766

3. 結果と考察

(1) **痕跡浸水深マップ**: 現地調査で得られた痕跡浸水深分布を図4に示す。これより、広い範囲にわたり3.0m以上の浸水深を記録している。乙茂地区では、乙茂橋下流部にて浸水深が増加し、高齢者福祉施設における浸水深は3.1mに達した。これは建物周辺で記録された浸水深としては対象エリア内で最大級であった。また、現地調査において乙茂地区では山を流れる沢を計4箇所確認した。平常時には水深数cmであるが、洪水時には1.3~2.2mの痕跡水深、6~7mの流路幅で流下していた。沢の下流部では流木堆積による河道閉塞や流路変化が発生していたことから相当量の洪水が多く沢で発生していたと推測される。

(2) **数値計算結果の精度検証**: 現地観測で得られた計算領域における国道455号線上の痕跡水位と洪水氾濫シミュレーション(Case1, 2)によって得られた痕跡水位の縦断分布を図5に示す。これより、Case1, Case2ともに実測値と概ね一致していることから両ケースの計算の妥当性を確認した。また、境界条件(流量)が異なっても、適切なマンニング粗度を与えることで痕跡水位を再現することができると示された。

(3) **浸水パターンの時間変化**: 図6に洪水氾濫シミュレーションにより得られた浸水深マップの時間変化を示す。Case1, 2ともに17時台は川からの氾濫は生じていないが、沢からの洪水により所々で浸水が生じていることが分かる。計算結果より、この浸水による高齢者福祉施設周辺(図中矢印)での浸水深は約20cm、流速は0.5~1.0m/sであったと考えられる。18時台には川からの洪水が発生し、高齢者福祉施設周辺でも川からの洪水が到達し浸水深が急激に上昇した。19時以降浸水深は更に上昇し、19:30には広い範囲で3m以上の浸水を記録した。Case1, 2の両ケースでは、川からの洪水の前に沢からの洪水が生じるという17時台の初期浸水プロセスは一致する結果となった。このことから、上流端流量の条件の違いは、本研究で対象とする初期浸水過程には大きな影響を与えることはないことが示唆された。

4. 結論

現地観測と数値計算を通して、岩泉町乙茂地区では川からの洪水以前に沢からの洪水が発生していた。また、数値計算では流量条件を複数設定しても、適切なマンニング粗度を与えることで痕跡水位は実測値と一致した。さらに、上流端流量の条件の違いは、本研究で対象とする初期浸水過程には大きな影響を与えることはないことが示唆された。

参考文献: 1) 気象庁 HP: 過去の台風資料, (閲覧日: 平成28年9月20日)。2) 国土交通省: 台風第10号による被害状況等について(第20報, 平成28年9月16日)

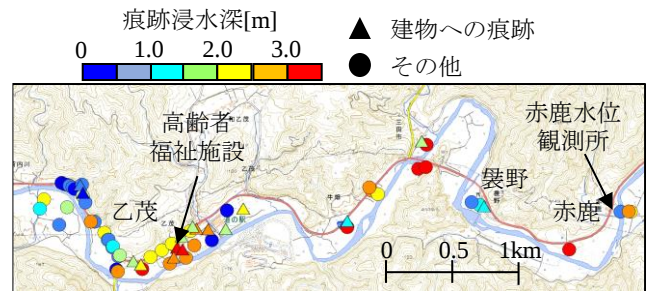


図4 痕跡浸水深分布

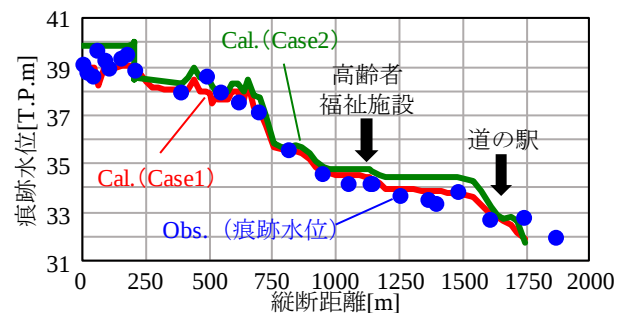
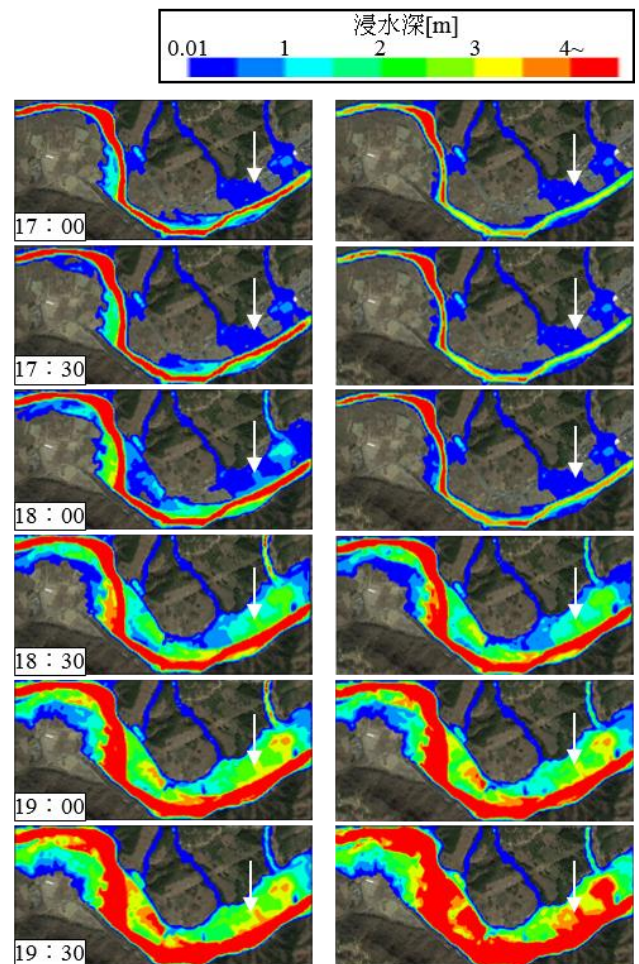


図5 痕跡水深の観測値と計算値



(a) Case1 (b) Case2

図6 洪水氾濫シミュレーションによる浸水深マップの時間変化