

2019年長野県千曲川洪水氾濫による家屋被害の状況*

呉 修一, 八木隆聖, 石川彰真, 奥野佑太 富山県立大学 環境・社会基盤工学科

1. はじめに

日本の各地で毎年のように洪水氾濫等の水害が発生している。2019年10月に発生した台風19号は、長野県、宮城県、福島県など多くの地域で豪雨災害を生じさせた。著者らのグループは、2015年9月関東・東北豪雨(吳ら, 2016a,b), 2016年岩手豪雨(森口ら, 2018)での豪雨災害等、水害後に現地調査やその後の解析に従来から従事している。また、水害調査のガイドラインの取りまとめを進めており(水害調査法 WG, 2016; 吳ら, 2017), 筆頭著者は家屋被害調査の章を担当している。

本論文では、2019年10月の台風19号で生じた長野県千曲川の洪水氾濫を対象とし、堤防決壊付近の家屋被害調査を行ったので、この調査結果を速報として報告する。なお、台風19号の被害に関する調査報告の速報は、土木学会のHP(水害対策小委員会, 2019)より他の地域も含めて確認可能であり、今後も学術論文や調査報告書などが逐次公表されるであろう。

2. 2019年台風19号による千曲川の洪水氾濫被害の概要

台風19号により2019年10月11日から13日にかけて長野県の千曲川上流域で200~400mmの降雨があり、千曲川で多くの堤防決壊・欠損などの被害が生じた。特に長野市の穂保地区では甚大な洪水氾濫が生じ、多くの家屋で浸水被害が生じた。千曲川は、信濃川水系で新潟・長野県境より上流が千曲川、下流が信濃川となる。千曲川の流域面積は、7,163 km²であり、直轄区間の流路延長は134.9 kmである。千曲川は、写真-1に示されるよう、従来から多くの水害を経験しており、想定浸水深も深いなど洪水リスクが高い。



写真-1 長野市穂保地区で見受けられる想定浸水の表示（左）と過去の洪水水位標（右）

*Survey results of house damages due to flood inundation at Chikuma River, Nagano in October 2019,

by Shuichi Kure, Ryuusei Yagi, Shouma Ishikawa, and Yuuta Okuno

3. 家屋被害調査の概要

筆頭著者は、土木学会水工学委員会水害対策小委員会水害調査法 WG のメンバーとして、水害時の調査方法の標準化および共通データベースの構築を目的とし、水害調査ガイドライン（案）を提案している。筆頭著者は特に、家屋被害調査（3 章）に重点的に従事しており、長野県千曲川の洪水氾濫でも本水害調査ガイドラインに基づき家屋被害調査を実施している。

洪水氾濫が生じた際に家屋被害を調査することの重要性は、水平・垂直避難の判断に関連する点である。土砂災害では即時避難が重要であるが、河川氾濫では避難場所に向かう際に被害が生じた事例も多数あるため、自宅に留まり 2 階などへの垂直避難が有効な場合もある。このような水平避難と垂直避難の判断を正確に行うためには洪水氾濫が生じた事例で、家屋の被害状況を十分に調査し流体力等に応じて比較検討することが重要となる。よって、水害調査ガイドラインでは、表-1 に示す家屋被害分類に基づき被害を分類し、③の損壊大以上で水平避難が必要不可欠であった状況としている。

本ガイドラインに基づき、千曲川の穂保地区の家屋被害に関して調査を行った。写真-2 に示すよう、浸水被害の生じた家屋に対して、居住者の許可を得たうえ、写真の撮影、浸水深・床上浸水深の計測などを実施し、家屋被害の分類を判断する。調査の過程で、被害の大きかった公共施設の写真を一例として写真-3 に示す。個人住宅の被災写真の公表は、本論文では差し控えたい。一連の調査を通じて損壊大以上と判断された家屋の分布を図-1 に示す。背景の画像は解像度を落としている。図-1 に示されるよう、顕著な家屋被害は 2 方向に沿って生じていることがわかる。これは氾濫流が地形や家屋・植物群などの影響で、2 方向に顕著な流れを示したためである。今後は、氾濫解析を実施するなどし、家屋被害と流体力の関係を定量的に評価した家屋被害閾数の作成を行う。また、氾濫解析でこの 2 方向の顕著な流れを表現可能かの検討を行う予定である。更に本調査などを通じて、水害調査ガイドライン（案）の改定を逐次行っていく。例えば、損壊中の導入などを今後検討していく予定である。

4. 今後の減災に向けた取組

高頻度災害である洪水氾濫や土砂災害は毎年のように生じ、今後も温暖化等の影響により規模・頻度の更なる増加が懸念される。平成 30 年 7 月西日本豪雨からの提言（中央防災会議、2018）では、マルチハザードのリスク認識、防災気象情報・避難情報の伝達手段の強化や防災情報の 5 段階レベルでの表現、市町村職員の情報発信の負担の軽減等が今後の避難促進対策として提言されている。著者も従来から、「マルチハザードや可能最大洪水氾濫の推定」、「災害情報の有用性評価」などを提案している（呉ら、2019）。

上記以外にも、本論文で取り組んだ家屋被害と洪水氾濫流の関係をより詳細に解析し、普遍的な洪水被害閾数を構築していくことが重要となる。これにより、本当に水平避難が必要な区域はどこなのだろうか？を、より明確にしていく必要がある。現在、国土交通省が公表している想定最大規模の浸水想定区域図には、家屋等倒壊危険区域の明示があるが、これの精度向上と不確実性の評価などへつなげる。以上の取り組みを通じ、本当に水平避難が必要な人には早め早めの避難を、垂直避難で十分な人には、不要な外出をさせてもらう、などリスクに応じた対応の検討も必要であると著者らは考えている（呉ら、2020）。

謝辞：

本研究は、JSPS 科研費 JP18K04372 の助成を受け実施したものです。長野県千曲川の現地調査では、国土交通省北陸地方整備局、土木学会中部支部の支援を頂きました。ここに謝意を表します。末尾ですが、台風 19 号などで被災された方々に心よりお見舞いを申し上げるとともに、本災害による犠牲者に深く哀悼の意を表します。被災された方々の住宅、農地などの生活基盤が早期に復旧することを心よりお祈り申し上げます。

参考写真	損害状況	損害の程度	浸水深の目安
	建物および基礎が流失 家屋周辺地盤の激しい洗掘	①流失 (基礎無し)	1階天井以上の浸水
	建物は流失するが基礎は残存	②流失 (基礎有り)	1階天井以上の浸水
	建物の傾斜 主要構造の破損 修繕なしで再居住不可 流失・全壊の恐れあり 家屋周辺地盤に洗掘あり 外観に穴等の大きな損壊あり	③損壊大	1階天井まで浸水
	床上浸水しているが流失・全壊の 恐れ無し 家屋周辺地盤に洗掘なし 外観にへこみや亀裂程度の小さ な損壊 修繕なしで再居住可	④損壊小	床上浸水
	浸水のみ 外観に損傷なし	⑤浸水のみ	床下浸水

表-1 家屋被害の分類の概要（呉ら、2017）



写真-2 浸水深の調査の様子



写真-3 浸水被害を受けた公共施設の様子

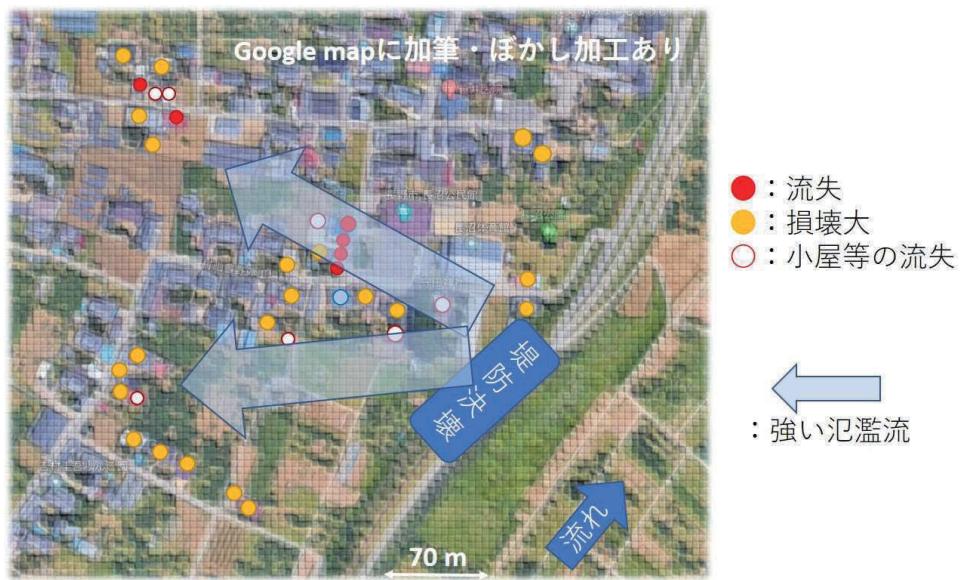


図-1 家屋被害の状況 (Google Mapに加筆・ぼかし加工を実施)

参考文献：

- 1) 呉修一・森口周二・堀合孝博・小森大輔・風間聰・田中仁, 2015年9月東北豪雨による渋井川洪水氾濫の特徴, 自然災害科学, Vol.35, No.2, pp.87-103, 2016 a.
- 2) 呉修一・林晃大・森口周二・堀合孝博・田中仁, 2015年9月渋井川洪水氾濫を対象とした可能最大流体力の算定, 河川技術論文集, Vol.22, pp. 297-302, 2016 b.
- 3) 呉修一・大槻順朗・八木澤順治・永野博之・二瓶泰雄, 水害時における調査方法の標準化および共通データベース構築に向けたガイドラインの提案, 河川技術論文集, Vol.23, pp.67-72, 2017.
- 4) 呉修一, 2018年7月西日本豪雨時の富山県内の気象・防災情報に関して, 東北地域災害科学研究, Vol.55, pp. 31-36, 2019.
- 5) 呉修一・千村紘徳・地引泰人・佐藤翔輔・森口周二・邑本俊亮, 地域住民を対象とした防災情報の理解度等に関する基礎調査と可能最大洪水を想定した防災対応の提案, 日本自然災害科学, Vol.38, No.4, 2020, 印刷中.
- 6) 土木学会水工学委員会水害対策小委員会水害調査法 WG, 水害調査ガイドライン (案)
https://www.rs.noda.tus.ac.jp/hydrolab/guideline/FILES/guideline_v1.0_160622.pdf (2020年1月14日アクセス)
- 7) 土木学会水工学委員会水害対策小委員会, 「令和元年台風19号豪雨災害調査団」速報会資料
<http://committees.jsce.or.jp/hydraulic05/node/30> (2020年1月14日アクセス)
- 8) 中央防災会議, 平成30年7月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ: 平成30年7月豪雨を踏まえた水害・土砂災害からの避難のあり方について (報告), 2018.12.26.
http://www.bousai.go.jp/fusugai/suigai_dosyaworking/index.html (2020年1月14日アクセス)
- 9) 森口周二, 大河原正文, 呉修一, 2016年台風10号による岩手県内の被害の分析-地盤工学と河川工学の観点から-, 地盤工学ジャーナル, Vol.13, No.2, pp. 149-158, 2018.