

令和元年東日本台風千曲川災害から 3 年経過時点で考える課題

CURRENT ISSUES AT THE TIME OF THE THREE YEARS ANNIVERSARY OF THE OCTOBER 2019 CHIKUMA-GAWA RIVER FLOODING

吉谷純一¹・豊田政史²

Junichi YOSHITANI and Masashi TOYOTA

¹信州大学工学部水環境・土木工学科 (〒380-8553 長野市若里 4-17-1)

E-mail: yoshitani@shinshu-u.ac.jp

²信州大学工学部水環境・土木工学科 (〒380-8553 長野市若里 4-17-1)

E-mail: mtoyo@shinshu-u.ac.jp

1. はじめに

令和元年 10 月 10 日から 13 日にかけて、東日本台風(台風 19 号)は東日本各地に豪雨をもたらし、大水害(以降、本水害)が発生した。図-1 に示す千曲川流域では、上流部の佐久圏域に特に大きな降雨があり、基準点の立ヶ花観測所で観測史上最大の水位を記録した。長野市等で越水が発生し、その中の一か所、長野市長沼地区穂保地先の河川堤防が決壊し、約 9km² が浸水した。長野県では、災害関連死を除く死者は 5 名、被害額は令和 2 年 9 月時点で 2,766 億 7,400 万円である¹⁾。

本災害直後の調査報告書は複数発行されている。土木学

会水工学委員会は「令和元年台風 19 号豪雨災害調査団」を結成し、中部・北陸地区担当が千曲川災害を調査した²⁾。この報告書は令和 2 年 9 月に土木学会ウェブサイトで公開された。また、長野市は令和 2 年 7 月「令和元年東日本台風災害対応検証報告書³⁾」を発行した。市の危機管理対応の記録と教訓、及び、国土交通省等と共同で調査した被災地区住民の避難行動アンケート調査結果が記載されている。長野県と信州大学は「『猪(しし)の満水』(令和元年東日本台風)災害デジタルアーカイブ⁴⁾」サイトを立ち上げ、被災住民等のインタビュー動画、地図・写真・資料のアーカイブを掲載している。

千曲川位置図



気象庁、国交省、長野県観測雨量から作成 3日降水量 (2019/10/11~13)

信州大学大学院 近藤孝洸作成

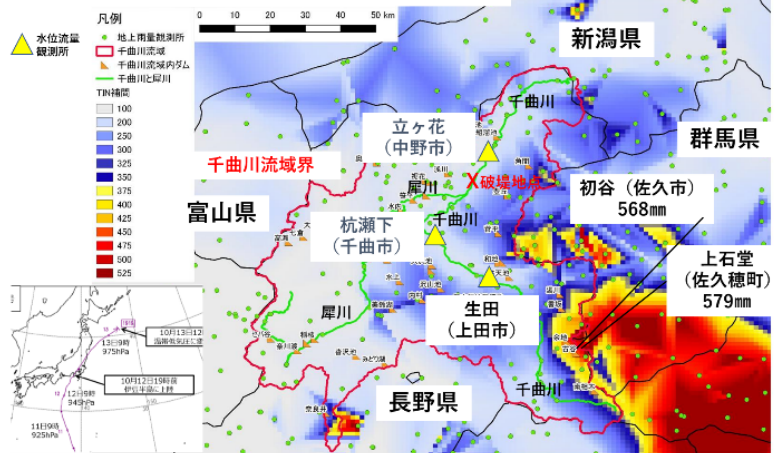


図-1 千曲川流域図⁵⁾と令和元年東日本台風時 3 日降水量

現在、令和9年度完成を目指す信濃川水系緊急治水対策プロジェクトを国・県・市町村を実施中であり、令和3年度までの第1段階が終了している。

本稿は、本水害から3年、緊急治水対策プロジェクト期間の約3分の1が経過した現時点での、筆者らが考える課題と他の河川流域に有益と考えられる千曲川流域特有の取り組みを述べる。

2. 水文観測とデータベース

国土交通省が観測する雨量、水位・流量の値は照査の後、「水文・水質データベース」で公開される。本水害時、犀川・千曲川合流点の上流に位置する杭瀬下観測所で洪水流量観測が実施できず、流量値は欠測となった。欠測の理由は、観測業務請負業者の日常的な人数不足に起因する人員配置の問題である（発注者への聞き取り）。基準点の立ヶ花観測所では流量観測が実施できたため、大きな支障は生じなかったものの、水理水文解析の精度を低下させると考えられる。現状の数値シミュレーション技術は観測値の解釈や補完はできても、欠測値を再現することは難しい。この基本事項を再確認した上で、流量観測を確実に行うことができる体制を構築する必要があると考える。

降雨は気象庁と国土交通省の観測に加え、長野県と一部の地方自治体が独自の観測網を設置している。長野県が観測する実時間観測値は「長野県河川砂防情報ステーション」で公開するが、現在から24時間前までであり、それ以前の過去データは公開していない。長野市は危機管理課が「長野市防災情報ポータル」で長野県と同様の形で公開するが、過去データは公開していない。長野県自治体は、ウェブサイトを確認すると、ほぼ半数の自治体は独自の気象観測網を持ち、実時間情報を公開している。佐久市や池田町のように本水害を契機に、新たに降雨観測網を設置した自治体もある。従って、長野県内の降雨観測は、3から4機関の観測網が重なる。真理を追究する科学の立場からは、利用可能なデータはすべて利用し、分析の信頼性を高めるのが原則であるが、異なる管理者からデータを入手し、異なるフォーマットをそろえる手間は大きい。

研究者は統一システムでのデータ管理を要望するが、河川管理目的での実現はないであろう。気象庁の観測の不足を国交省が補完し、さらにその不足を県が補完し、さらにその不足を自治体が補完する構図であり、各機関は自らの管理目的のためのみ予算を使うのが原則だからである。

令和4年7月、長野県は、県と自治体の降雨情報の統一システム作成計画を公表した。その目的は、デジタル・トランスフォーメーション推進であり、総務省補助金が採択されれば実現の見込みである⁶⁾。

水文観測は、民間企業や個人宅での観測もある。観測情

度の問題がある場合もあるが、このデータ利用は有益と考えられる。

3. 越水に対して粘り強い構造の堤防

平成23年3月に発生した東日本大震災後、海岸堤防が津波の越水により破壊・倒壊するまでの時間稼ぎのため裏法部保護や天端保護等を行う「粘り強い構造の海岸堤防」整備が始まった。河川堤防にこの概念が適用されたのは、平成27年9月の鬼怒川河川堤防決壊を受けて始まった危機管理型ハード対策⁷⁾で、天端保護と裏法戻強化の工夫により越水時に河川堤防決壊までの時間を少しでも引き延ばすのが目的である。本水害後、堤防法面すべてを被覆する粘り強い河川堤防の施工が始まっている。これらの被覆や保護は、堤防強化が期待できるものの、その性能は不確実である⁸⁾。この不確実性は住民に理解されず、堤防強度を過大評価し避難行動を妨げることが懸念される。

千曲川河川堤防決壊箇所には、以前より桜づつみが整備されていた。堤防の側帯に桜並木が植樹されていたため、見た目には堤防幅が大拡張され堤防が強化されたように見える。災害発生後に実施した地区への聞き取りで、当時の長沼区長は「越水は想定したが決壊はあり得ないと信じていた」と発言している⁹⁾。長野市が本水害前に全戸配布した洪水ハザードマップには千曲川沿川に家屋等倒壊危険区域（氾濫）が、この地区一帯は想定最大規模浸水深10m-20m未満と明記されている。

長沼地区は、以前から地区独自の避難基準を作成する等の普段からの防災活動が評価され、内閣府に平成26年度地区防災モデル地区に認定されている¹⁰⁾。水害への備えがあったにもかかわらず、多数が水平避難をしなかった理由は明らかになっていない。粘り強い堤防の整備はこれと同じ事態を生む可能性がある。

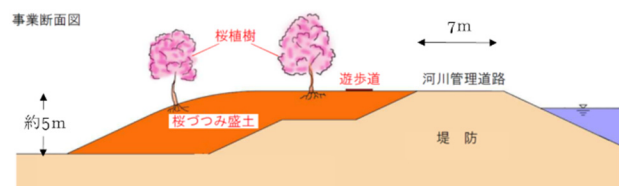


図-2 千曲川河川堤防と桜づつみ盛土
(出典：千曲川事務所ホームページ)

4. 緊急治水対策プロジェクトと河川整備計画

本水害後に始まった全体事業費約1,866億円の信濃川水系緊急治水対策プロジェクトの整備目標は、台風19号洪水が再度発生しても「越水等による家屋部の浸水を防止する¹¹⁾」である。ここでの越水は、水位が堤防天端高を超えるとき発生すると考えている。一方で、河川整備計画や

洪水ハザードマップ等の各種計画では、水位が計画高水位に達した瞬間に決壊すると考える。本来、緊急治水対策プロジェクトの目標は各種計画と同じ考えで設計すべきであるが、9年間の事業期間で実現可能なハード対策の制約の中で、被災住民の治水安全度への強い要望に応えるようにするため、この基準を適用したと考えられる。

一方、2022年5月上旬までの間に意見募集がなされた信濃川水系河川整備計画（変更原案）は、被災住民の意見が非常に希釈された結果となった。この変更原案の主要変更点は、基準点立ヶ花観測所での計画高水流量を現行7,300 m^3/s から8,300 m^3/s に、千曲川上流の杭瀬下観測所で現行4,000 m^3/s から4,900 m^3/s に、犀川の小事観測所で現行3,800 m^3/s は不変とすることである¹²⁾。つまり、犀川の計画目標は据え置き、千曲川上流部の計画目標を高くする内容である。被災住民は犀川での洪水で被災することもよく理解し、国土交通省や専門家と意見交換をし、意見募集に対し地区としてまとめた意見を提出した。

変更原案へ提出された意見を見ると、個人の提出が多数であった。大半の意見内容は、計画の変更箇所以外に関する意見か、計画とは無関係の日々の河川管理に関する意見がほとんどであった。計画高水流量を千曲川上流で大きくするが犀川は不変とする変更原案の重要な論点が埋没し、地域社会で議論されなくなっているように感じる。関係住民の意見募集方法は見直しが必要であると考えられる。

また、計画を超える大洪水への備えも危機管理上重要な論点であり、被災住民は本災害を超える規模の大規模水害にも懸念を抱いているが、社会的論点にはなっていない。

米国での計画意思決定では、公平な立場から、あるいは、自らの立場を明らかにして、論点を住民に提示する報道機関や非政府機関が必ず登場するが、日本ではそのような役割を担う者が存在しないのが一因と考える。

5. 流域タイムライン

災害時避難行動計画であるタイムラインは、家族で作成するマイ・タイムラインが平成27年鬼怒川水害以降、普及が進み、現在は作成支援ツールや多数の解説動画が利用可能になっている。また、地区単位でのコミュニティ・タイムライン作成も始まった。これよりさらに広域の「千曲川・犀川流域（緊急対応）タイムライン」が2021年洪水期より運用されるようになった¹³⁾。参加者は、国、県、地方自治体の河川・砂防、道路、危機管理部門など、長野気象台、公共交通機関、ライフライン、報道機関、長野建設業協会、有識者の計113者（陪席1名を含む）である。台風・前線性降雨の別に定められた降雨量等の基準を超える予報がなされると、全員が参加する運用会議を開催する。運用会議は、地方気象台の気象・降雨予報の詳細な解説を

元に、Iから始まりIVまでの流域警戒ステージを決定する。流域警戒ステージIからIIIは警戒レベル1に、IVは警戒レベル2以上に相当する。各機関が危機管理対応を始める前の準備段階で、流域内の関係者間で情報を共有することを目的にしている。これにより、流域内の機関が足並みをそろえた準備ができるようになったと感じる。特に、資源の乏しい組織の円滑な意思決定に役立っている。新型コロナウイルス対応として、どの組織も即座に遠隔会議ができるようになったことがこれを後押ししている。流域タイムラインの運用が始まったことで、多様な関係者間の情報共有や円滑な意思決定など、従来の課題が解決されつつあると感じる。今後、これを評価した上で他流域での展開の検討が必要と考える。

6. 水害版事業継続計画

本水害後、千曲川流域内の企業防災の意識が急速に高まった。国土交通省は、水防法に基づき、地下空間、要配慮者利用施設、工場・事業所等の3つについて、自営水防に役立つ情報を提供し、各地に相談窓口を設けている¹⁴⁾。地下空間と要配慮者利用施設は避難計画と訓練が義務化されているが、工場・事業所等では努力目標である。避難だけでなく、災害等の発生時に事業損害をできるだけ小さくし、中核事業の継続や早期復旧を目指し、そのための方法・手段を事前に計画する事業継続計画（BCP）の作成が推奨されている¹⁵⁾。しかし、BCP未作成の事業所は多数あり、水害版BCP作成済企業はごく稀である。

破堤氾濫域内には北部工業団地があり、ここに立地する約30の工場が浸水した。私有財産の復旧は自費が原則であるが、地域経済と雇用の早期回復のため中小企業等グループ補助金制度が開始されている。申請は代表会社が先行し、採択後は水害版BCP作成講習会などを行う。北部工業団地の代表は製造業会社Nikki Fron株式会社が勤めた。この会社はグループ会社が経験した2011年タイチャオプラヤ水害経験を活かしBCP作成済みで、被害の軽減と早期の復旧が可能となった。水害版BCP普及にはこのような会社の存在が重要である。

一方、被災経験はないが犀川沿岸の浸水域に位置し、約40の卸売会社が集積する長野アークス卸売業団地は、本災害後、水害版BCPの検討を始め、団地内各社共通のBCP作成ガイドラインを作成した。この検討過程で浮上した課題は、卸売業の中には同業者間の互助関係が全くない業種があり、事業停止は即座に顧客喪失になること、事業継続には商用車を被災させず商品納入を継続することが必須であること、しかし、近傍で安全な車の避難場所が限られ、いざというとき確実な商用車避難を担保できないことであった。この検討を実施したのは団地の事務局であるが、

長野県内の他の卸売団地は事務局を廃止したことが多い。BCP 検討やグループ補助金申請などの防災活動に支障が生じると考えられる。

7. 逃げ遅れゼロ

本災害では長野市内で 1700 名を超える方々が逃げ遅れ、ボートなどで救助された³⁾。多くの人の命が危険にさらされた事態を重く受け止めた長野県知事と市町村長は、信州防災「逃げ遅れゼロ」を宣言した。逃げ遅れゼロはこの災害以前からの全国的な目標である。平成 27 年鬼怒川水害での茨城県で 3000 名超の救助者を出した平成 27 年鬼怒川水害、平成 28 年台風 10 号水害でも多数が逃げ遅れた。これらの水害を契機に平成 29 年に改正された水防法が目指す全国共通の目標は、逃げ遅れゼロを目標の一つに掲げている。

逃げない理由は多数の研究者が分析している¹⁶⁾。これをまとめると、(1)根拠なく大丈夫と思い込むような心理バイアス、(2)危機感や真意が伝わらない気象防災情報や報道、(3)耐えがたい避難所の住環境、(4)避難が困難な家族員への配慮、(5)避難場所などへの移動手段の制限、(6)避難中の家財の盗難に対する不安、である。現在は家族にペットも加わり、ペットにとっての避難所の住環境にまだ大きな課題がある。

これらの課題は徐々に改善され、新型コロナウイルス対応として避難所の住環境整備や駐車場情報の開示等、改善が加速した。一方で、東日本台風被災地各地で新たな逃げ遅れ理由が浮上した。それは大雨特別警報の解除後に、約 3 割の住民が安全と誤解し避難先から自宅に戻ったことである¹⁷⁾。その理由は水位上昇は流域上流の豪雨が時間をかけて流下し発生するという基礎知識がないことである。先述の河川堤防は決して決壊しないという誤解と同様、以前は認識されなかった要因である。正しい避難行動のためには住民が正しい知識を持つことが重要であり、それを促進する活動が必要と考える。

8. おわりに

令和元年東日本台風による千曲川水害から 3 年が経過した時点で筆者らが考える 6 課題を以下のとおり論じた。

- (1) 水文観測とデータベースに関し、洪水流量観測の欠測が再度起こりかねない。長野県では 3 から 4 つの異なる降雨観測網が重なるが、統一システム構築の必要性の認識は目的・立場による。
- (2) 越水に対して粘り強い構造の堤防に関し、住民が堤防強化の不確実性を理解せず避難行動に悪影響を与える可能性がある。

- (3) 緊急治水対策プロジェクトと河川整備計画に関しては、河川堤防決壊や治水安全度の論点が地域社会で認識されていない。
- (4) 流域タイムラインに関して、防災体制に入る前に流域内関係者全員が詳細な防災気象情報を共有できる仕組みと考えられ、今後この評価が必要である。
- (5) 事業継続計画に関して、リーダ格の企業や団地事務局が不在の地域での普及のためには、その育成が課題である。
- (6) 逃げ遅れゼロに関して、住民が水害に関する正しい知識を持たないことが不適切な避難行動につながった。これ以外にも都市計画、危機管理や水理水文解析上の課題は多くあるが、本稿では省略した。

災害発生直後の災害研究と報告は多くなされるが、一定時間経過後の評価報告は少ない。復旧・復興を進める中で頭在化する重要な課題は多数あり、これを整理し評価することは意義ある活動と思う。

参考文献

- 1) 長野県危機管理部：令和元年東日本台風（台風第 19 号）への長野県の対応について、
https://www.pref.nagano.lg.jp/bosai/kurashi/shobo/bosai/bosai/r1typ_hoon19/kentaiou.html（閲覧日 2022 年 10 月 12 日）。
- 2) 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（中部・北陸地区）、土木学会、2020、
<https://committees.jsce.or.jp/report/taxonomy/tem/63>（閲覧日 2022 年 10 月 21 日）。
- 3) 長野市：令和元年東日本台風災害対応検証報告書（令和 2 年 7 月作成）、2020、
<https://www.city.nagano.nagano.jp/soshiki/kikibousai/455926.html>（閲覧日 2022 年 10 月 21 日）。
- 4) 信州大学・長野県：猪（しし）の満水”（令和元年東日本台風）災害デジタルアーカイブ、
<https://chikuma-archive.shinshu-bousai.jp/>（閲覧日 2022 年 10 月 21 日）。
- 5) 河川生態学術研究会千曲川研究グループ：河川中流域における生物生産性の機構解明と河川管理への応用、2022、
<https://www.hrr.mlit.go.jp/chikuma/kankyo/kenkyukai/index.html>（閲覧日 2022 年 10 月 21 日）。
- 6) 信濃毎日新聞社：県、雨量情報など自動収集へ、2022 年 7 月 14 日信濃毎日新聞総合 2 面。2022。
- 7) 国土交通省：水防災意識社会再構築ビジョン ハード対策のポイント、
<https://www.mlit.go.jp/river/mizubousaivision/hard.html>（閲覧日 2022 年 10 月 21 日）。
- 8) 令和元年台風第 19 号の被災を踏まえた河川堤防に関する技術検討会：令和元年台風第 19 号の被災を踏まえた河川堤防

- に関する技術検討会報告書,
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/gijutsu_kentoukai/dai03kai/index.html (閲覧日 2022 年 10 月 21 日) .
- 9) 内閣府: 令和元年台風第 19 号等による災害からの避難に関するワーキンググループ第 1 回現地調査・ヒアリング結果, 2019,
<https://www.bousai.go.jp/fusuigai/typhoonworking/pdf/dai1kai/siryoo4.pdf> (閲覧日 2022 年 10 月 21 日) .
- 10) 内閣府: みんなでつくる地区防災計画,
<https://www.bousai.go.jp/kyoiku/chikubousai/index.html> (閲覧 日 2022 年 10 月 21 日) .
- 11) 国土交通省北陸地方整備局, 信濃川水系緊急治水対策プロジェクト (パンフレット) , 2020,
<https://www.hrr.mlit.go.jp/river/sinanogawakinkyutisuitaisaku/kakor2pamphlet.pdf> (閲覧日 2022 年 10 月 21 日) .
- 12) 国土交通省北陸地方整備局: 信濃川水系河川整備計画, 2022,
<https://www.hrr.mlit.go.jp/shinage/shinano-plan/> (閲覧 日 2022 年 10 月 21 日) .
- 13) 国土交通省北陸地方整備局千曲川河川事務所: 千曲川・犀川流域 (緊急対応) タイムライン, 2020,
<https://www.hrr.mlit.go.jp/chikuma/bousai/tlbukai/index.html> (閲覧 日 2022 年 10 月 21 日) .
- 14) 国土交通省: 自営水防(企業防災)について,
<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/jouhou/jjeisuibou/index.html> (閲覧 日 2022 年 10 月 21 日) .
- 15) 中小企業庁: 中小企業 BCP 策定運用指針,
<https://www.chusho.meti.go.jp/bcp/> (閲覧 日 2022 年 10 月 21 日) .
- 16) 例えば広瀬 弘忠: 人はなぜ逃げおくれるのか - 災害の心理学, 集英社新書, 240, 2004.
- 17) 気象庁: 防災気象情報の伝え方に関する検討会第 7 回資料 2 令和 2 年出水期において明らかとなった課題, 2020,
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kentoukai/tsutaekata/part5/tsutaekata5_shiryoo_2.pdf (閲覧 日 2022 年 10 月 21 日) .
- (2022. 10. 21 受付)