

新たなツールを活用した防災情報共有について

—十勝川水系の取組報告—

帯広開発建設部 治水課 ○中井 健太
寒地土木研究所 寒地水圏研究グループ 寒地河川チーム 平松 裕基
帯広開発建設部 治水課 川住 亮太

北海道十勝地方で発生した平成28年8月洪水では、十勝川水系札内川や音更川で堤防決壊等の甚大な被害が発生したことを踏まえ、自治体等と連携し、ホットライン等の防災に係る取組を進めてきたが、気候変動の影響等を踏まえると、洪水被害軽減に向けてさらなる対策が必要と考えられる。

本報告では、帯広開発建設部で実施したWeb会議システム等の新たなツールを活用した防災情報共有の取組について報告する。

キーワード：防災、維持・管理、DX

1. はじめに

近年、全国各地で毎年のように、水害・土砂災害、地震・津波等の自然災害が発生しており、北海道十勝地方でも、平成28年8月の豪雨により甚大な被害が発生した。

帯広開発建設部では、これまで十勝川外減災対策協議会での取組を通じて河川管理者と市町村・防災関係機関及び住民等との防災情報共有を進めてきた。

一方、「北海道地方における気候変動を踏まえた治水対策技術検討会(以下、検討会)」では、気候予測アンサンブルデータを用いて、平成28年に甚大な被害が発生した十勝川流域、常呂川流域を対象に、気候変動によって新たに発生するリスクを詳細に評価・分析を行っている。検討会の「中間取りまとめ」¹⁾によると、帯広地点における年超過確率1/150降雨量の過去実験に対する将来実験の変化倍率は4°C上昇時で1.4倍となり、その雨量を用いて氾濫シミュレーションを実施したところ、過去実験に比べて年平均想定死者数が約6.4倍に増加するほか、役場や病院等の地域にとって重要な施設が浸水するリスクが増大することとなっている(図-1)。

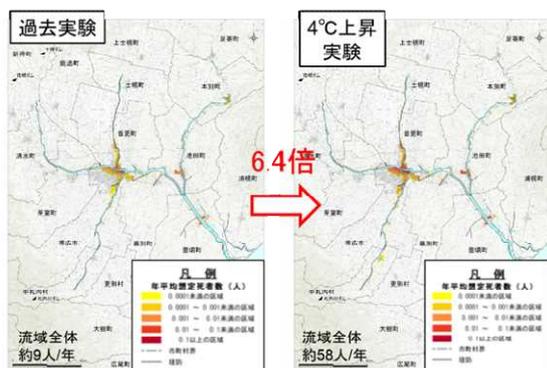


図-1 各項目の被害数量の変化¹⁾

本報告では、洪水の激甚化による被害の増大が予測される中で洪水被害軽減にむけた新たな取組みとして、令和3年度に帯広開発建設部で実施したデジタル技術を活用した以下の取組について報告する。

- ①Web会議システムを活用した情報伝達訓練
- ②UAVを活用した河岸侵食の把握
- ③3D浸水ハザードマップの普及促進

2. Web会議システムを活用した情報伝達訓練

(1) ホットラインによる河川情報の提供

ホットラインとは、河川に係る専門的な知見と経験を有する河川管理者が、避難指示等に関する市町村長の判断を支援するため河川情報を提供するものである。

しかし、従来の電話によるホットラインでは、被災状況や洪水の拡がり方などの図・写真を用いた情報提供が困難であること、複数の関係機関との情報共有に時間を要すること等の問題点がある。国土交通省では、総力戦で挑む防災・減災プロジェクト第2弾²⁾において、流域市町村への河川・気象情報の伝達や危機感の共有を円滑化し、的確な避難情報の発令など市町村の防災業務を支援する取組を進めている。

(2) Web会議システムを用いた情報伝達訓練

Web会議システムによるホットラインに重点を置き、「十勝川水系音更川情報伝達訓練」を行った。

本訓練では、平成28年8月の北海道豪雨を想定し、記録的な大雨による堤防の決壊を伴う水害に対してホットラインの訓練を実施した。帯広開発建設部内に訓練本

部を設置し、他機関の参加者は、音更町役場、士幌町役場、釧路地方気象台及び北海道十勝総合振興局の会議室から Web 会議システムで訓練に参加した。また、訓練のシナリオは、十勝川水系音更川の水位が氾濫注意水位に達した段階から、水位がピークとなり堤防決壊に至るまでの状況を約 30 分のシナリオとして取りまとめた。時間を縮めたシナリオとなるため混乱を招かぬよう司会を立てて進行し、災害想定にあわせて映像や写真等を活用することでスムーズかつ臨場感を持たせた訓練とした（写真-1）。



写真-1 訓練本部の様子

ホットラインについては、各警戒レベル相当の水位に応じて、河川管理者並びに気象台から Web 会議システムを用いて音更町及び士幌町へのホットラインを実施した（図-2）。

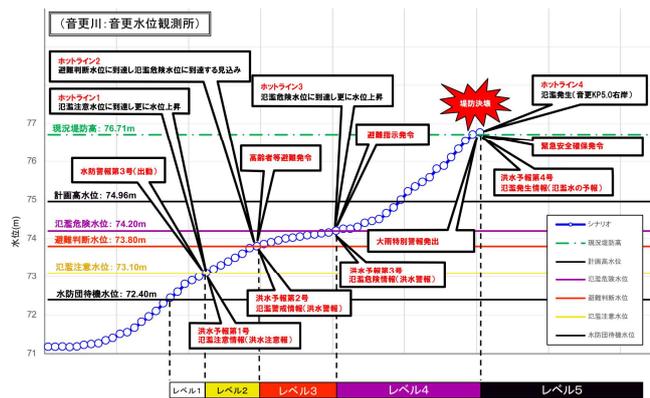


図-2 情報伝達訓練のシナリオ

ホットラインでは、警戒レベル相当情報として、河川の水位上昇に関する情報提供とともに、高齢者等避難・避難指示の避難情報に関する助言、堤体漏水・水防工法検討状況の報告、浸水ナビを用いた氾濫予測情報の説明、気象台からの大雨特別警報発出の報告、帯広河川事務所からの堤防決壊状況の報告を実施した。特に、警戒レベル4相当の段階で、堤防決壊が予測される地点における

氾濫流が何時間後にどの地点に到達するかを浸水ナビによる氾濫予測情報を用いて共有した上で、住宅地の浸水予測やポンプ車派遣に関する助言を実施した。これにより、堤防決壊が予測された時点のホットラインによって氾濫予測情報を共有することの重要性を確認した（図-3）。

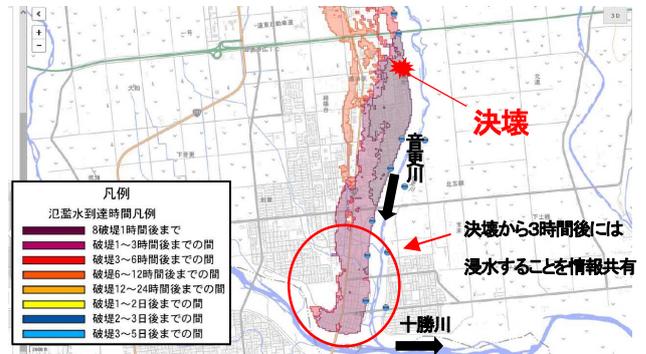


図-3 浸水ナビによる氾濫予測情報を画面共有

訓練後の参加者からの発言では、以下のような声があった。

- 訓練のプレーヤーだけでなく自治体職員もテレビ会議システムでの対応を経験することができて勉強になった。
- ホットラインの際に資料を画面共有しながら説明を受けることができ、電話のみによるホットラインよりも理解しやすかった。
- コロナ禍においてはテレビ会議での訓練が非常に有効であると思う。

(3) 今後に向けて

この訓練を通じて、Web会議システムを用いたホットラインが、短時間でより的確に氾濫予測情報等の防災情報を複数の機関に伝えることにおいて有効であることを確認した。

一方、今回の訓練の最中に落雷が発生し、接続が一時途絶えることがあり、Web会議システムが安定して使用できない場面があった。

実際の災害時には、被災状況・住民の避難状況の把握及び避難所の開設等の業務で自治体職員に余裕がないことが想定される。その中でWeb会議システムの接続を迅速に行うことが必要となるため、災害時にWeb会議システムを活用するには各機関の職員が平常時にWeb会議システムの操作に慣れることも重要であると考えられる。

3. UAVを活用した河岸侵食の把握

(1) 対策工の検討における課題

平成28年8月洪水では、十勝川の一次支川である札内

川及び音更川で堤防決壊や低水護岸損傷等の被災が多数発生した。

河岸侵食等被災箇所において、適切に対策工を実施するためには、被災状況の全体を把握する必要がある。

洪水による河川の被災箇所においては、地上からでは全体の状況を把握することが困難であることから、上空から俯瞰的に把握することが有効であると考ええる。

(2) UAVの活用

帯広開発建設部では、十勝川千代田新水路の一部を実験水路として活用し、実河川スケールで堤防決壊のプロセス等洪水による被災のメカニズムを解明するための実験を実施している。

令和3年度は、千代田新水路実験において、堤防侵食に関する実験を行った。今回の実験は、数値解析及び縮尺実験で得られた検討結果について実河川スケールの千代田実験水路での検証を実施するものであり、検証にあたって調査の一部でUAVを活用した調査を実施した。このUAVを活用した調査をとおして、洪水中における堤防被災の状況把握が可能か確認した。千代田実験水路の実験における堤防侵食前後の写真を写真-2に示す。千代田実験水路でのUAVを活用した観測においても被災箇所周辺の侵食状況の観測を実施することが可能であることを確認した。



写真-2 堤防侵食前後（左右）の実験水路の比較

(3) 今後に向けて

実験中に、複数のUAVが同時に飛行した際、UAVに搭載しているカメラ（同機種のビデオカメラ・2台）に、ワイヤレス通信の切断、カメラ本体の液晶画面の乱れ、撮影の停止等の異常が発生した。原因としては、同じ無線周波数帯を使用するUAVが周辺に多数存在したことの影響が考えられるが、特定はできていない。ビデオカメラ異常発生の原因は明確ではないが、同じ機器が2台同時に異常を起こしたことから、周波数が異なる機器で撮影を行う等の対策が考えられる。

また、平成28年洪水後にもTEC-FORCEにおける被災箇所の調査において、UAVを活用している（写真-3）。



写真-3 TEC-FORCE活動におけるドローン飛行の様子³⁾

今回の実験でUAVによる調査が被災後だけではなく、被災時の調査にも有効であることが確認できた。一方、実際の災害時は悪天候等によりUAVの飛行が困難となることも想定される。帯広開発建設部では、安全にUAVを飛行させるため、様々な状況に対応できるようにドローン講習会を開催する取組を行っており、引き続き飛行訓練を重ねる必要があると考える（写真-4）。



写真-4 講習会の様子³⁾

4. 3D浸水ハザードマップの普及促進

(1) 洪水ハザードマップの課題

洪水ハザードマップは、河川の氾濫や堤防の決壊といった水害時の被害を最小限に食い止めることを目的として、浸水が予想される区域や避難場所・避難経路などの各種情報を誰が見てもわかりやすいように地図上に表したものである。

平成27年9月関東・東北豪雨以降、「水防災意識社会再構築ビジョン」に基づき、河川管理者による洪水浸水想定区域図の公表及び市区町村による洪水ハザードマップの作成・公表が進められてきた。

しかし、平成30年7月西日本豪雨⁷⁾ 2月3日 差し替え版岡山県倉敷市の真備地区で被災後に実施されたアンケートでは、「洪水ハザードマップの内容を理解していた」

との回答は、3割弱にとどまっており、住民への浸透は進んでいない（図-4）。

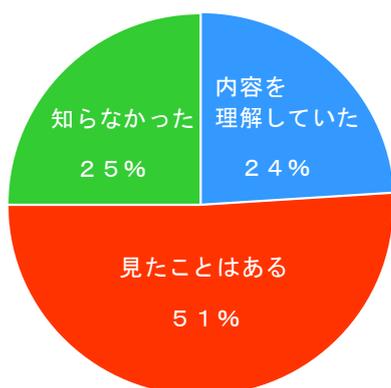


図-4 洪水ハザードマップの理解度⁴⁾より作成

帯広開発建設部が小学校等で実施している出前講座の場でも「洪水ハザードマップを家のどこにしまっているか」等の質問をしたときに、「わからない」との回答を得る機会もあった。

住民の洪水ハザードマップへの理解度を向上させるためには、旅行者等も含め洪水ハザードマップに馴染みが薄い人でも浸水深・避難所及び自分の位置情報を身近なツールで手軽に確認できること、浸水深を感覚的に理解できることが望ましい。

(2) 3D浸水ハザードマップ⁶⁾

3D浸水ハザードマップとは、Google Earthを活用し、浸水状況を色々な角度・遠近で確認することができるものであり、田中ら⁶⁾によって行われた浸水状況の可視化に関する検討を基に、自治体の職員が自力で作成できるような「作成アプリ」を寒地土木研究所が開発したものである。既に、石狩市、富良野市及び余市町のHPでは3D浸水ハザードマップが公開されている。

3D浸水ハザードマップは、周辺建物と比較して視覚的に浸水深を判断できるため、浸水の危険性を実感しやすいという特徴がある（図-5）。また、Google Earthは様々な言語に対応しているため、外国人も自分のいる土地での浸水の危険性を把握しやすいと考える。

また、Google EarthのStreet Viewを活用し、通学路・通勤経路・避難ルート上の想定浸水深や、避難経路上に垂直避難が可能な場所があるかどうか等を確認できることから、防災教育の場で活用し、住民が実際にGoogle Earthを操作することで地域防災への興味を持ち防災意識の向上を図ることができるのではないかと考え、3D浸水ハザードマップの普及に向けた取組を進めた。



図-5 Google EarthのStreet Viewの3D浸水深
(帯広第2地方合同庁舎)

(3) 3D浸水ハザードマップ普及に向けた取り組み

帯広開発建設部では、自治体の防災担当職員を対象に、十勝川洪水の特徴、防災情報収集方法等について「十勝川流域豪雨災害対策職員研修」を実施した。この研修会の中で、「理解しやすく利用しやすい3D浸水ハザードマップの作成」について1時間50分の演習を行った。演習では、参加者一人につき一台のパソコンを使用し実務的な演習を行った（写真-5）。



写真-5 演習状況

演習に際しては、音更川を事例にマニュアル⁹⁾に基づいて、3D浸水ハザードマップの作成に必要な以下の作業を寒地土木研究所が説明し、3D浸水ハザードマップを簡単に作成できることを説明した（図-6, 7）。

- ①避難所情報を入力するExcelファイルに避難所の住所や施設種別（避難場所又は避難所）を入力
- ②避難所情報を入力するExcelファイルにGoogleの緯度経度を活用して避難所の位置情報を入力
- ③避難所情報を入力したExcelファイルをGoogle Earthに取り込む
- ④浸水想定データをGoogle Earthに取り込む

また、実際のStreet Viewを操作してもらうことで、浸水状況を視覚的に把握できることを確認してもらった。

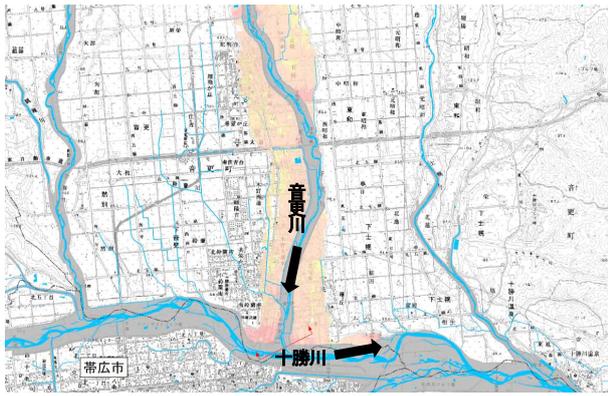


図-6 従来の洪水浸水想定区域図（音更町）

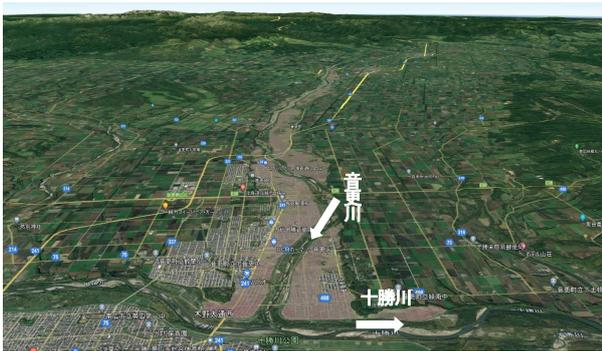


図-7 Google Earth上で表示した
3D浸水ハザードマップ（音更川）

(4) 今後に向けて

研修後に実施したアンケートでは、HPに公表を検討している自治体が複数あったほか、「演習で使用してみて非常に使い勝手が良かった」という声があった。

引き続き、浸水想定を「河川毎」から「市町村毎」に区切ることにより使いやすいデータを提供することや、3D浸水ハザードマップの作成を担当する職員への説明を実施するとともに、防災担当だけでなく市町村長等にも3D浸水ハザードマップの有効性を説明し理解してもらうことが必要である。

5. まとめ

今年度は、新たな取り組みとして、Web 会議システムを活用した情報伝達訓練、千代田実験水路における UAV を活用した河岸浸食の把握、自治体の防災担当職員を対象とした研修における 3D 浸水ハザードマップの演習を実施した。

洪水被害を軽減し、住民の命を守るためには、日頃からの住民へのわかりやすい情報発信と、それにより住民の逃げ遅れをなくすことが必要である。

引き続き住民に対してわかりやすく理解しやすい防災情報の発信を強化するとともに、様々なケースの洪水を

想定した訓練や研修会等を行うことで課題の抽出・改善を進め、水害リスクに備えることで洪水被害を軽減し、住民の命を守ることに繋げることが重要である。

参考文献

- 1) 気候変動を踏まえた適応策（水害リスクの低減）について ～十勝川流域、常呂川流域を例に～ 【中間取りまとめ】 報告書, p12, p15, p16, 図 13, 2020.
- 2) 総力戦で挑む防災・減災プロジェクトへのちとくらしをまもる防災減災～【第2弾】、重点推進対策①一人でも多くの方が、円滑に避難できるように～住民避難～, p13, 2021.
- 3) 岡本, 桑村, 石郷岡：河川調査に用いるドローンの操縦者育成と運用について—ドローン操縦者の自社養成の取り組み—, 第 63 回(2019 年度) 北海道開発技術研究発表会, p557-558, 2019.
- 4) 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在り方について（報告）【参考資料】、平成 30 年 7 月豪雨における課題・実態、参考資料 3, p4, 2018.
- 5) 寒地土木研究所：3D 浸水ハザードマップ作成マニュアル, <https://river.ceri.go.jp/contents/tool/3d-manual-zip.html>.
- 6) 田中, 井上, 清水：KML を用いた氾濫計算可視化の高度化, 土木学会論文集 B1(水工学)Vo173, No4, I_334, 2017.