

令和7年度

(公社) 砂防学会北海道支部 研究発表会

発表要旨集

令和7年12月5日

北海道大学農学部総合研究棟1階 N11号教室

【プログラム】

14:00~14:10 支部長 開会あいさつ 南里 智之（北海道大学）

【前半 座長 塩野 康浩（国土防災技術北海道株式会社）】

14:10~14:30 ○早川智也（日本工営株式会社）

『平成28年8月豪雨に伴う黒岳沢の土石流発生時における先行降雨の影響について』

14:30~14:50 ○孫田 遼（函館工業高等専門学校社会基盤工学専攻）

『数値シミュレーション iRIC と樹木成長錐を用いた土砂移動・堆積履歴の推定 -1973年北海道知内町小谷石地区で発生した土砂災害-』

14:50~14:10 ○金 俊之（函館工業高等専門学校社会基盤工学専攻）

『北海道函館市原木町における2025年9月降雨に伴う土石流災害』

15:10~15:25 休憩

【後半 座長 井上 涼子（明治コンサルタント株式会社）】

15:25~15:45 ○柳井 一希（国土防災技術北海道株式会社）（要旨別配布）

『R7年度支部若手会 恵庭岳ポロピナイ川の土砂動態の観察・調査』

15:45~16:05 ○村上 泰啓（札幌開発建設部／北海道大学広域複合災害研究センター）

山田 孝・厚井 高志（北海道大学）

寺林 修・藤原 卓（株式会社ネクシス光洋）

森田 直樹・小宮 光裕（株式会社空解）

宮川 潔（株式会社エアフォートサービス）

『LiDARを搭載したVTOL型固定翼UAVによる有珠山周辺の微地形計測について』

16:05~16:25 ○福間 博史（日本データサービス株式会社）

『土砂災害防止に向けた新たなアウトリーチ手法の試み』

16:25~16:45 ○山口 真司（政策研究大学院大学）

亀谷 彩乃（前：政策研究大学院大学 現：広島市）

『H30豪雨後の広島市民の防災意識の変化と避難行動からみた課題』

16:45~17:00 閉会のあいさつ（登壇者未定）

※タイトルや共同発表者は発表者の意向などにより変更する場合がございます。

平成 28 年 8 月豪雨に伴う黒岳沢の土石流発生時における先行降雨の影響について(作業中)

日本工営株式会社 ○早川智也

1. はじめに

平成 28 年 8 月、北海道上川町層雲峡に位置する石狩川水系黒岳沢川では、7 日間に 3 つの台風が接近し、3 つの降雨イベントに見舞われた。早川ら (2017)、早川ら (2018) によれば、その 3 つの豪雨により土砂の流出が発生し、特に 3 つ目の降雨時に 65,348m³ の最も大きい土砂の流出があった (表 1、図 1)。

表 1 黒岳沢川における近年の土砂流出

日付	発生時刻	土砂量 (m ³)
H28. 8. 17	19:20	1,742
H28. 8. 21	21:20	4,900
H28. 8. 23	7:00	65,348



図 1 満砂になった黒岳沢川第 1 号砂防えん堤

降雨イベントは図 2 に示すように明瞭な 3 つのピークが見られる。最も大きな土砂流出が発生した降雨が 8/23 である。一方 8/17 の降雨は累加雨量としては 8/23 を上回っているものの土砂流出の量はわずかであった。

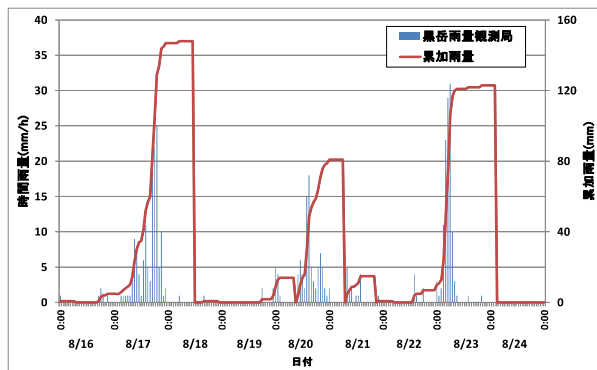


図 2 黒岳雨量観測局 2016/8/16-2016/8/24

そのため 8/23 に大きな土砂流出が発生したのは先行降雨による影響が考えられていた。そこで本研究では流出解析の手法を用いて、8/23 の降雨に対する

先行雨量の影響について検討を行った。(ただし現時点では作業中の内容であることをお詫びする)

2. 手法

流出解析により黒岳沢川の谷出口付近のハイドログラフを推定する際、次の 2 ケースを実施し、8/23 のピーク流量を比較することとした。

表 2 流出解析 Case

日付	解析期間
Case105	2016/8/15 0:00 - 2016/8/24 19:00
Case205	2016/8/22 0:00 - 2016/8/24 19:00

流出解析モデルは山野井・藤田 (2014) をベースにしたもので、流域を単位河道、単位斜面、斜面要素に分割し、斜面要素ごとに表面流・中間流統合型 Kinematic wave 法を採用している。降雨は解析雨量を与える。

3. 結果

その結果を図 3 に示した。Case105 は 8/23 に 16.4m³/s のピーク流量を示したのに対し、Case205 は 13.1m³/s であった。この差が先行降雨の有無の影響といえる。また Case205 のピーク流量は 8/17 と同じ水準であり、もし先行降雨がなかったら土砂流出の規模は小さいものとなった可能性が考えられる。

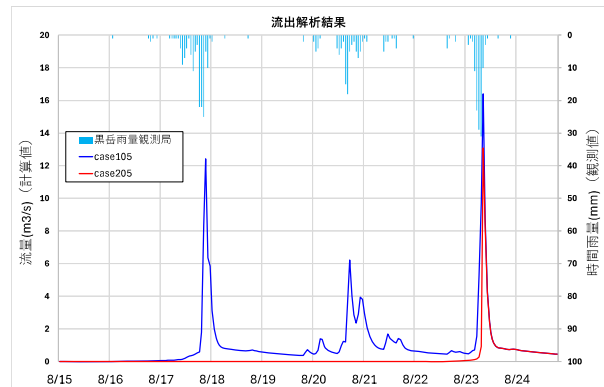


図 1 流出解析結果

参考文献 早川ら (2017) : 平成 28 年 8 月北海道上川町 (層雲峡) における複数の豪雨に伴う土砂流出特性, 平成 29 年度砂防学会研究発表会概要集
早川ら (2018) : 平成 28 年 8 月豪雨に伴う北海道上川町 (層雲峡) の土石流と降雨との関係に関する考察, 平成 30 砂防学会研究発表会概要集
山野井・藤田 (2014) 土砂生産・土砂供給・土砂輸送堆積統合型モデルの開発と山地流域への適用; 土木学会論文集 B1(水工学) Vol. 70, No. 4, I_925-I_930, 2014.

北海道函館市原木町における 2025 年 9 月降雨に伴う土石流災害

北海道・東北支部合同調査チーム¹（発表 函館高専：金俊之）

（公社）砂防学会北海道支部・東北支部の会員により、2025 年 9 月 1 日降雨に伴い発生した函館市原木町における土石流災害の現地調査（9 月 11 日）をおこなったので調査結果を報告する。

（本稿は「2025 年 9 月 1 日降雨に伴う函館市原木町土石流災害 調査速報」を再編集したものである。）

1. 災害概要

1.1 対象溪流

調査対象の 2 溪流を図 1 に示す。二級河川原木川の支川(溪)に位置し、同図東側の①神社地先と西側の②神社 1 の沢の 2 溪流である。いずれも谷出口から連続的に治山ダムが整備されている(災害直後の状況では満砂状態)。産総研 5 万分の 1 地質図から対象溪流は、新第三紀中新世の石英安山岩が分布する。

1.2 降雨概要

函館市原木町近傍のアメダス観

測所のうち、被災地に最も近い戸井泊観測所では、9 月 1 日 11 時に降雨が始まり 16 時～17 時に 86.5mm の最大時間雨量を観測した。

累積雨量は最大時間雨量が観測された直後で 214mm、同日 19 時までで 272mm、24 時までで 274mm に達した(図 2)。

2. 住民ヒアリング

9 月 1 日の降雨状況や土砂流出等について、神社地先の被災者(谷出口右岸の市道と原木川合流点に近い家屋の住民、車両も被災)へヒアリングを行った。以下に結果をまとめる。

14 時頃雨は土砂降りであり、市道の下を通る管が詰まり、市道が洪水のようになって避難ができない状況になった。

16～17 時頃自宅より上流で水路が詰まり、土砂が上流からどんどん来た。土砂は上流の家の裏側(川から遠い側)からも来た。

以上、1.2 降雨概要と住民ヒアリング結果を踏まえた災害状況を図 2 に併記した。

3. 現地調査結果

対象溪流内の調査結果を以下にまとめる。神社地先は谷出口から源頭部近くまで、神社 1 の沢は谷出口から最上流治山ダム堆砂敷まで踏査をおこなった。

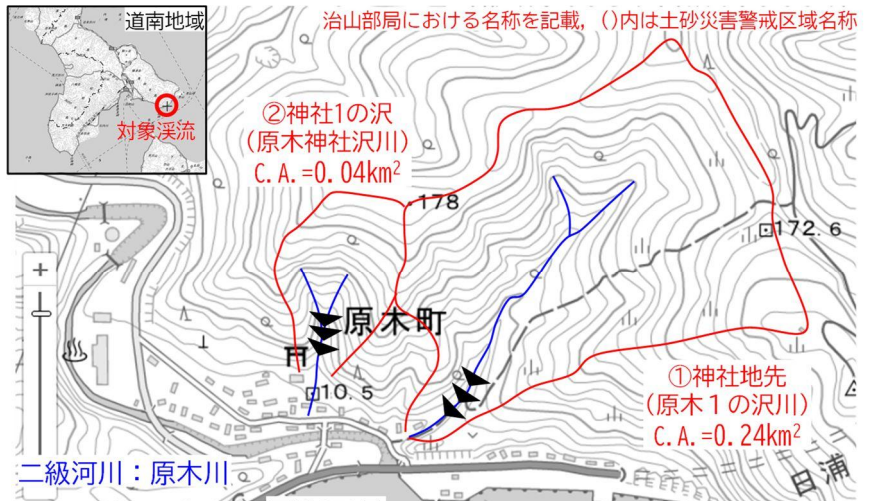


図 1 位置図

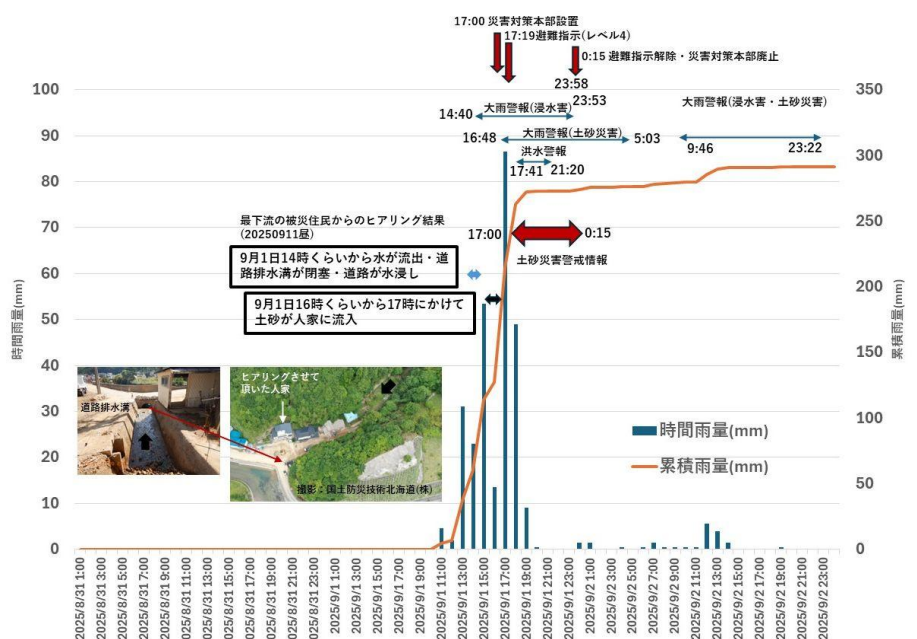


図 2 戸井泊観測所の降雨データと災害状況

¹ (北海道支部) 函館高専：金俊之、北海道大学：南里智之・山田孝、(株)ノース技研：沼田寛、函館高専：孫田遼・佐々木奏汰、(東北支部) 弘前大学：鄒青穎・川上礼央奈

3.1 神社地先（土砂災害警戒区域名称：原木1の沢川）

- 踏査した範囲で規模の大きい崩壊，顕著な流木は確認できなかった。
- 谷出口の流路（底幅 1200mm×高さ 800mm）は，道路上流は土砂による埋塞が認められるものの（写真①），最下流治山ダム下流の流路では土砂堆積が認められない。
- 流路に土砂が堆積し始めるのは，下流およそ 70m 区間からで，やがて土砂は流路をオーバーフローして，人家周辺に氾濫堆積している。
- 整備された3基のダムの堆砂敷では，新鮮な土砂堆積が認められた。最下流ダムでは，堆砂敷の元河床とみられる地盤高より 1m 強の高さまで河床が上昇した痕跡が認められた（写真②）。
- 0次谷の範囲では堆積土砂が流出し，現在は露岩傾向にあった（写真③）。
- 最上流治山ダムより上流側区間では，溪岸斜面の崩壊が散見される（写真④）。
- 河道拡幅部では細粒分の洗い出しによる土砂堆積が認められる。



写真① 治山えん堤下流の流路状況



写真② 今回出水による土砂堆積



写真③ ガリー侵食(堆積土砂の流出)



写真④ 溪岸侵食・崩壊(溪床土砂は流出)

3.2 神社1の沢（土砂災害警戒区域名称：原木神社沢川）

- 最下流ダムから人家までの流路（600×600mm）のうち，人家背後までは流路内に土砂堆積は認められず，人家背後の流路が緩勾配となる下流が埋塞・氾濫している状況が認められた。
- 堆積土砂はΦ20 cmの角礫が主体である。流路は Φ1 mの管路で原木川に合流している。
- 3基のダム堆砂敷のうち，最下流ダムでは，新鮮な土砂堆積が認められたものの，その範囲は限定的であった（写真②③）。
- 最上流治山ダムの上流側では過去に堆積した崩積土の侵食や溪床堆積土砂の流出（露岩傾向）が認められた（写真④）。



写真① 人家横の流路状況



写真② 最下流えん堤直下の流路取り付け部



写真③ 最下流えん堤堆砂敷



写真④ 溪床堆積土砂の流出状況

4. まとめ

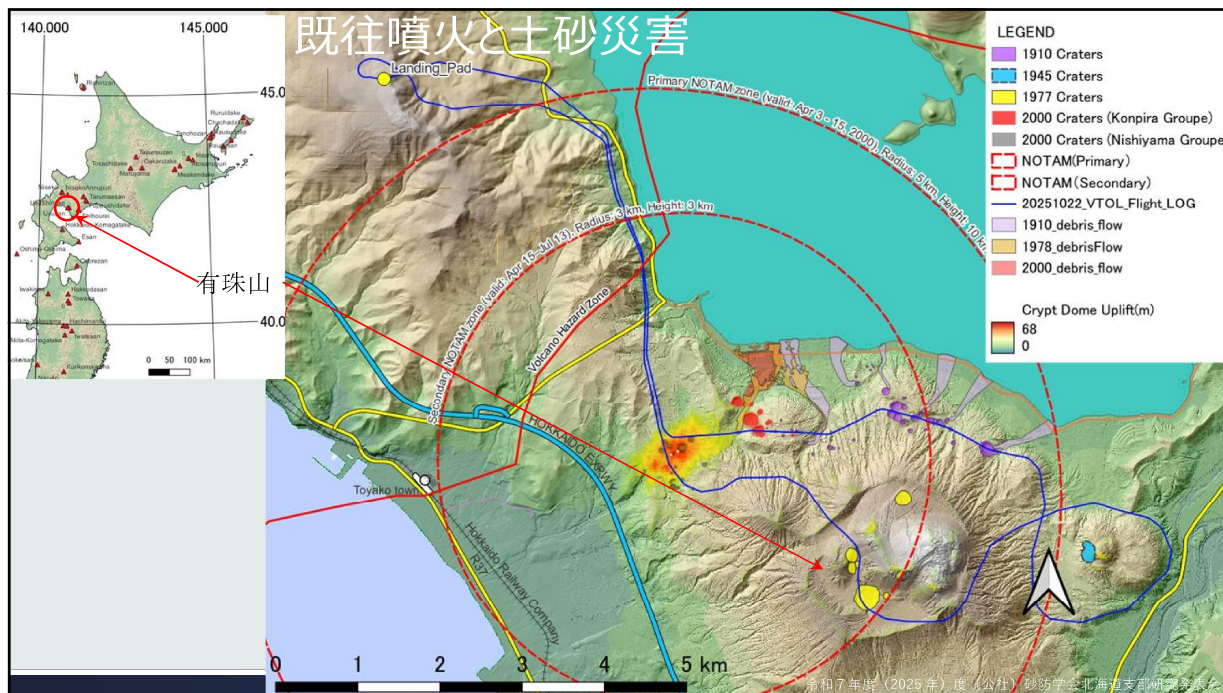
- 今回の土砂流出は，降雨前の溪床堆積物が侵食されたことによって発生した。流出土砂の性質としては，基盤岩（泥岩および軽石質凝灰岩を含む）およびその上位の石英安山岩（亀裂を有する）由来の風化土・堆積物で構成されている。
- 流域の土砂流出に大きな影響を与えた崩壊は発生していない。ただし限定的かつ小規模な斜面崩壊が部分的に発生しており，遷急線沿いもしくはその下部で発生している。
- 山腹斜面の基岩にはクラックが相応に発達しているが，表土（森林土壌）の厚さは10 cm程度と薄い（森林土壌の保水能力は小さいと想定⇒ 先行降雨がほとんどない状態で高強度の雨が合った場合の流出率は高い可能性）。亀裂は，応力解放により開口亀裂が発達しているものも含まれる。
- 土石流の流下区間では，溪床が侵食され，基岩が露出している鏡石の区域が目立つ。
- ガリーが露岩している箇所が存在する一方で，露岩していない箇所も確認され，これらの差異は，流域面積や地形条件（ガリー勾配）と関係している可能性がある。
- ヒアリング結果から，神社地先において家屋へ土砂が流入したタイミングは，最大時間雨量 86.5mm を観測した 16-17 時頃の時間帯であった。

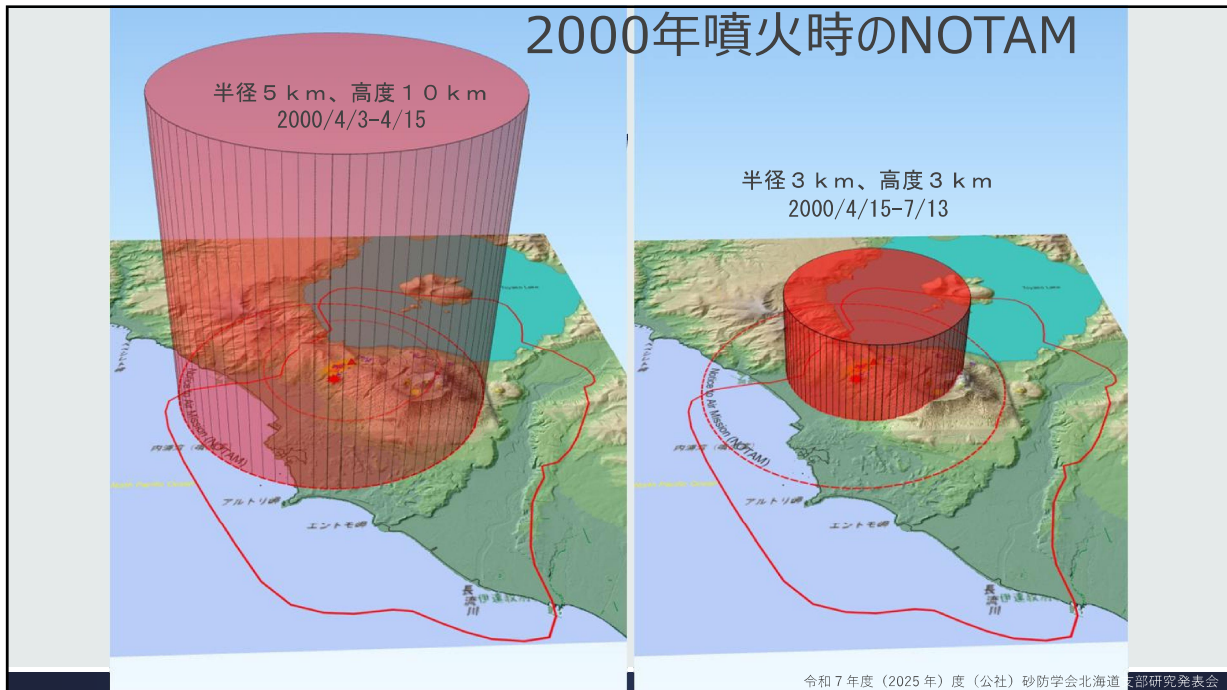
謝辞 北海道庁関係各位から調査への協力を頂きました。ここに記して感謝申し上げます。

令和7年度(2025年)度(公社)砂防学会北海道支部研究発表会

LiDAR を搭載した VTOL 型固定翼 UAV による有珠山周辺の微地形計測について

村上泰啓 (札幌開発建設部 / 広域複合災害研究センター)
 山田 孝・厚井 高志 (北海道大学広域複合災害研究センター)
 寺林 修・藤原 卓 (株式会社ネクス光洋)
 森田 直樹・小宮 光裕 (株式会社空解)
 宮川 潔 (株式会社エアフォードサービス)
 熊倉 清 (日本リーグル株式会社)
 早川 智也 (日本工営株式会社)





背景

- 有珠山は20 – 30年周期で噴火している（1910年、1947年、1977年、2000年）
- 前回噴火では、土石流、潜在ドームの上昇も見られている。
- 前回噴火では、NOTAMの範囲外から監視するしかなかった。
- 次の噴火を想定した新たな調査手法が必要（補助員の不要なレベル3.5）
- 2023年11月に、軽量タイプのVTOL型固定翼UAVの飛行に成功したが、画像撮影のみだった → 地形計測も必要ですね！

使用した機材



- ①VTOL型固定翼UAV：株式会社空解製、Qu-kai MEGA Fusion3.5、全長：2.48m 幅：3.5m、重量：12kg、最大積載重量：10kg 飛行距離：120km、飛行時間：120分、最高速度：150km/h 最低速度：40km/h
- ②LiDAR：リーグル社製VUX120-23（毎秒200万点の計測）
- ③カメラ：UniPod MT11：熱赤外画像、可視光画像の撮影

今回

- 国内初のVTOL型固定翼UAVによるレベル3.5飛行となった
- 飛行経路は有珠山、昭和新山を周回。

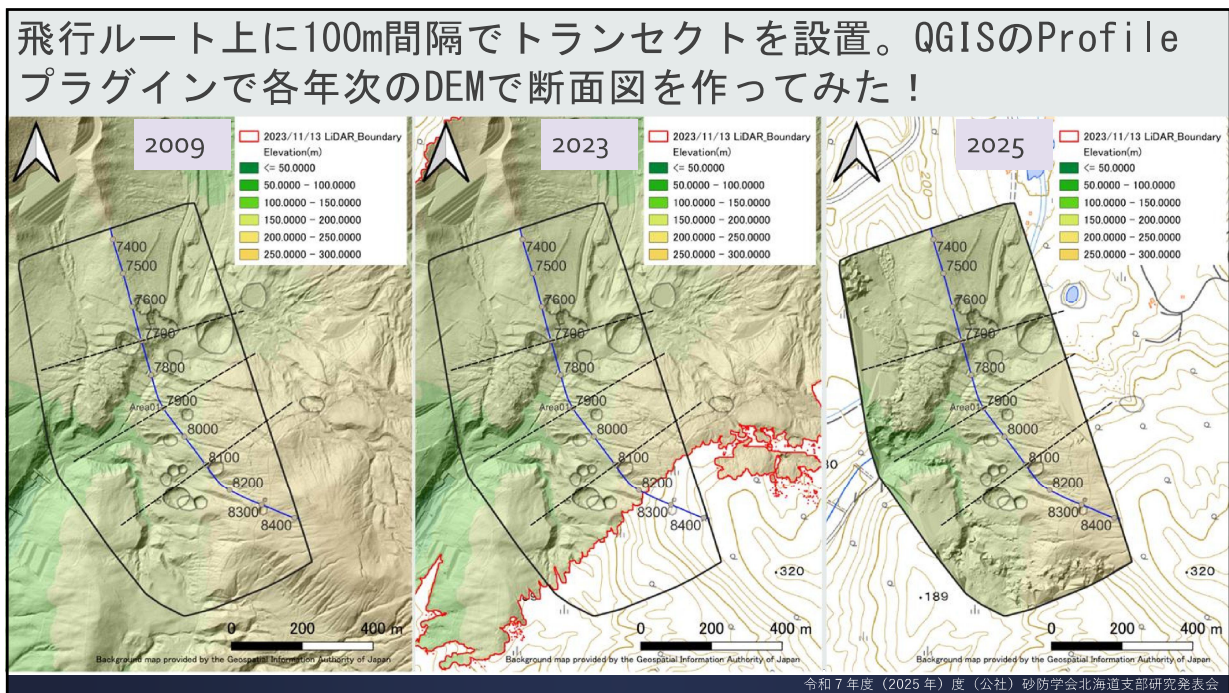
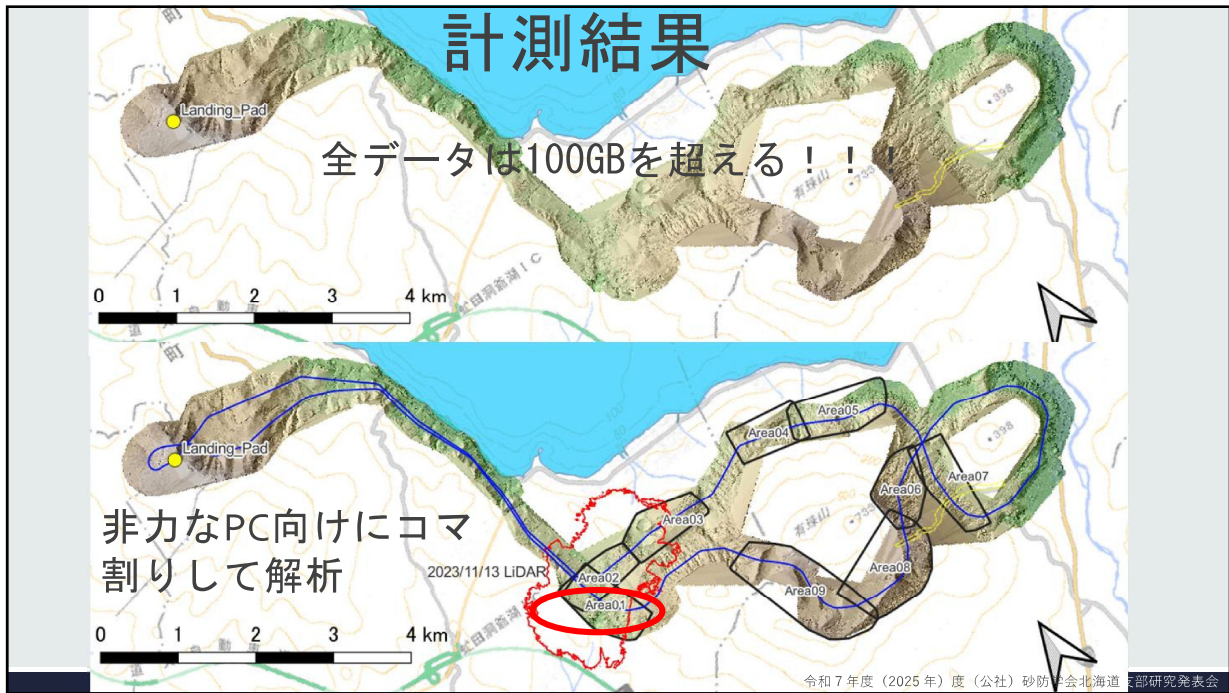


設計：青線
 実際：赤線
 黄色：ウェイポイント

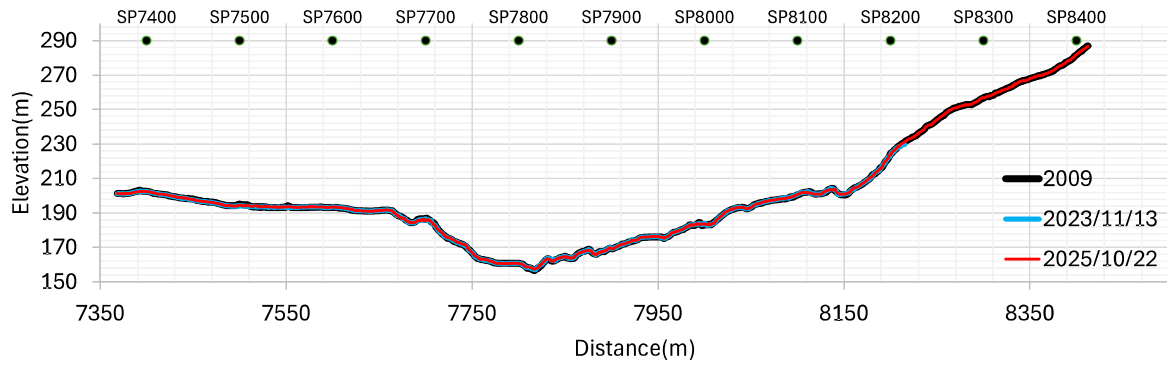
令和7年度（2025年）度（公社）砂防学会北海道支部研究発表会

レベル	飛行形態	カテゴリー	第三者上空	立入管理措置	主な要件	主な用途
1	目視内・操縦飛行	I	飛行しない	義務なし	許可不要(条件あり)	空撮、農業、趣味
2	目視内・自律飛行	II	飛行しない	必要	機体重量、機体認証、技能証明によっては許可・承認申請が不要	点検、観測、撮影
3	目視外・無人地帯		飛行しない	必要		物流、調査
3.5			飛行しない	不要		物流、災害対応、監視
4	目視外・有人地帯	III	飛行する	不要	一等操縦者技能証明、第一種機体認証、運行管理体制	本格物流、都市監視、災害支援

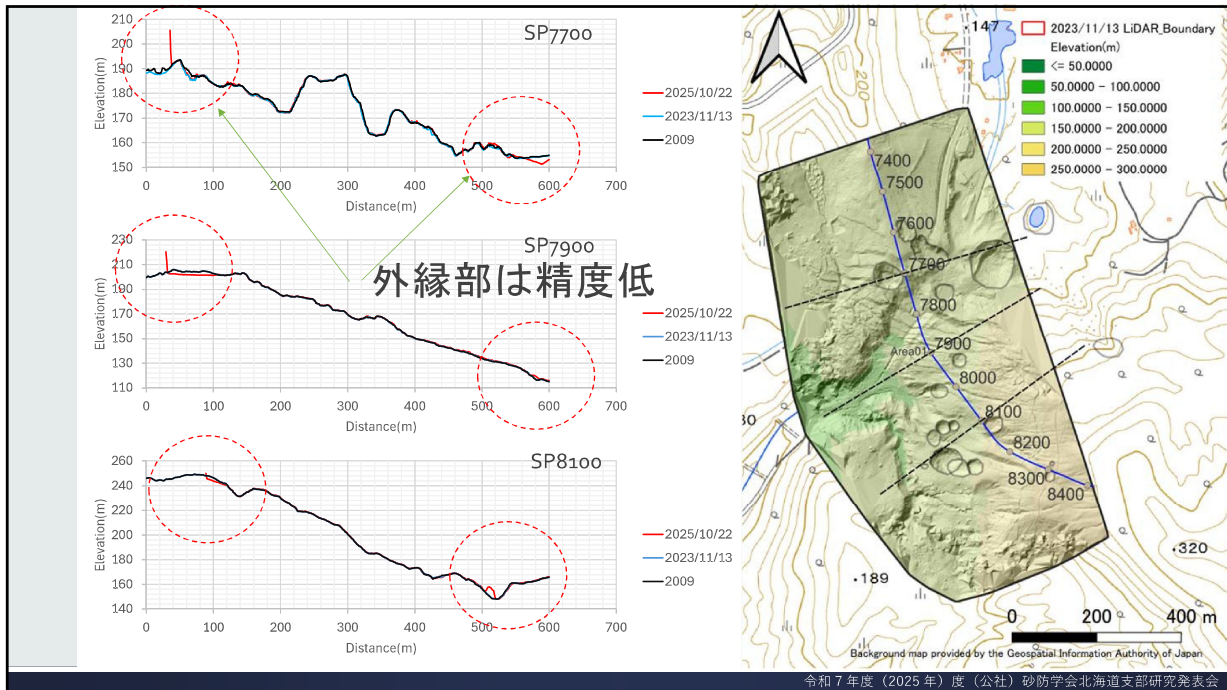




Area01の飛行ルート直下の3時期のDEMによる断面比較→
飛行ルート直下の地形計測精度は概ね良好



令和7年度(2025年)度(公社)砂防学会北海道支部研究発表会



令和7年度(2025年)度(公社)砂防学会北海道支部研究発表会

結論

- LiDAR搭載のVTOL型固定翼UAVを用い、レベル3.5の国内初の飛行に成功した
- 飛行距離約30kmを約20分で飛行（平均時速約90km）
- 一筆書きルートでも直下の地形計測精度は概ね良好だが、点群密度が十分得られない飛行コースから離れた領域の地形の精度は低い。

令和7年度（2025年）度（公社）砂防学会北海道支部研究発表会

今後の課題

- 正確なDEM比較のため、過去DEMをJGD2024換算してより定量的な評価（標準偏差）を行う必要（今回、未処理）
- 国内外事例との比較→今回の新規性→IP2026への投稿！！
- NTN通信を利用した、噴火状況調査など高高度飛行の実証試験
- NTN通信を利用した、津波被害を想定した長距離飛行の実証試験

令和7年度（2025年）度（公社）砂防学会北海道支部研究発表会

土砂災害防止に向けた新たなアウトリーチ手法の試み

日本データサービス株式会社 福岡博史

1. はじめに

池谷は、土砂災害分野におけるアウトリーチを、「命を守るために住民が自分で判断し、行動できるように防災情報の共有化を支援するもの」と定義し、「行政からの幅広い防災情報をわかりやすく住民に理解してもらうとともに、必要な情報を補足する手法」と論じている。土砂災害防止広報センターでは、土砂災害現象の映像集や、土砂災害を疑似体験として学べる3D映像など、視覚情報による教材が整備されており、文字情報を補完する手段として有効である。一方で、映像教材は文字情報や模型と比べて製作が容易ではなく、各地域の特性や実情に応じた映像情報を個別に整備することは負担が大きい。

土砂災害防止法に基づくハザードマップの作成と住民への周知は、市町村により進んできている。しかし、佐藤らの研究では、住民の中には、ハザードマップの地図面に記載された情報を判読できていない可能性が報告されている。文字情報やハザードマップを補完する手段として、土田らは、土砂災害を体験できるVR（仮想現実）を用いた土砂災害体験コンテンツの活用を行っており、土石流に対する早期避難の重要性に関する意識向上が確認されている。このような視覚教材はハザードマップの内容理解にも有効に働くことが示唆される。

社会状況に目を向けると、若者などの文字情報離れ、日本語を十分に読めない訪日外国人に対する防災情報提供の必要性が高まっている。土砂災害防止に向けたアウトリーチにおいては、視覚情報活用の重要性が高まっていると考えられる。

近年、生成AIによる画像・動画生成技術が急速に発展している。本発表では、生成AIを用いて土砂災害に関するビジュアルな防災情報を試作し、その可能性と課題を検討した結果について報告する。

2. 方法

国内で利用可能な生成AIサービスを用いて、火山泥流災害を題材としたビジュアル資料を試作した。作成した資料は、①文章情報をもとにした専門知識の図解化（インフォグラフィック）、②避難者視点の災害映像再現の二種類である。

文章情報による専門知識の図解化では、国土交通省が生成AI活用のための学習用データセットとして公開する、河川砂防技術基準指針(案)の試行版データ等をソースとし、検索拡張生成（Retrieval-Augmented Generation : RAG）で使用できる生成AIを活用して、カスタムプロンプト機能を用いて、火山泥流対策を説明する図解資料（インフォグラフィック）を生成した。対象とする閲覧者の属性を、小学生、地域住民、行政防災担当者、高齢者とし、それぞれに向けたインフォグラフィックを生成して内容を比較した。

また、災害映像再現としては、過去に避難者目線での泥流災害体験映像がCGで作成されている十勝岳大正泥流災害を題材とした。泥流災害の避難者目線での映像再現を目的として、動画生成AIを用いて、①テキストからの直接の動画生成と、②テキストから静止画を作成した上での動画生成の二つの手法を試行し、その生成結果を比較した。

3. 結果

(1) 図解資料（インフォグラフィック）生成

小学生、地域住民、行政防災担当者、高齢者向けで、それぞれ内容や表現レベルの異なる図解資料を生成することができた。地域住民向け資料について同一プロンプトで複数回生成した結果、記載テキスト内容はほぼ同じで、デザインレイアウトのみが変化する傾向が見られた。一方で、学習用データセットを再設定してから生成した場合には、説明の切り口や強調点が異なる資料が作成される事例も確認された。これらの結果から、情報源データの与え方や、プロンプトによる伝達内容の指定方法によって、生成結果が変化することが分かった。

(2) 動画映像再現

テキストのみからの動画生成では、泥流流下状況を的確に再現することはできなかった。元地形と主要な構造物等の空間配置や視点の方向設定が、生成指示者の意図と異なる場合が多く、泥流流下状況、家屋の損壊状況等についても、現実の物理法則と整合しない動きが見られた。実写としての細部の描写画質は、既存のCG映像と比較すると、個々の画像の描写精度は向上しているものの、防災教育や避難行動の検討に用いるには再現性が不十分であり、現段階では実用化レベルに達していないと判断した。

一方で、テキストから生成した静止画像を中間素材として用いた場合、生成される動画は、地形と空間配置に対する正確性が向上し、その後も妥当な物理現象となる動画を生成できた。この手法により、避難者目線からの泥流災害のイメージを、一定の信頼性をもって提示できる可能性が示された。

4. 考察

生成AIはこれまで主に文章生成に利用されてきたが、近年は画像情報や動画の生成技術も飛躍的な発展を遂げている。生成AIを用いた文字情報の視覚化は、防災教育に用いる教材の作成において有用な手段となり得ることが示唆された。インフォグラフィック生成では一定レベルの成果が容易に作成でき、実用化が期待されたが、情報ソースの与え方やプロンプトを用いた、伝えるべき情報の適切な選定に改善の余地が見られた。

一方、動画映像再現については、まだ実用化に至るレベルには達しておらず、いずれの生成においても、生成に対するプロンプトによる指示方法や、情報源や参考となるデータの与え方などの点で、工夫改善の余地は大きかった。シミュレーション技術の発展過程と同様に、生成AIの活用技術も改善して行く事が望まれる。

なお、生成AIの活用は、ハルシネーションなど誤った内容が生成される可能性を踏まえ、専門家による検証が不可欠である。また、偽情報の拡散、著作権侵害、情報セキュリティといった社会的なリスクにも配慮する必要がある。使用方法を誤ると誤情報の拡大にもつながる恐れがあることに、十分な配慮が必要である。

生成AIを用いた視覚資料の生成は、今後土砂災害防止のアウトリーチ、防災教育の分野での活用に対して大きな可能性がある。例えば図解生成では対象者属性に合わせた情報のカスタマイズによって、理解向上が期待される。また映像生成では避難者目線での災害の映像化による災害時の行動判断の教育効果や、文字情報などで伝わる過去の伝承災害の映像化などが想定される。活用技術の今後の発展に向けて、検討を進める事が必要である。

参考文献

- 1) 福岡博史・孫田敏・南里智之・青木文明・大谷栄・沼田寛：体験者聞き取りによる十勝岳大正泥流のCG映像再現，平成9年度砂防学会研究発表会概要集，1997
- 2) 檜垣大助・緒續英章・井良沢道也・今村隆正・山田孝・丸谷知己編：土砂災害と防災教育，朝倉書店，2016
- 3) 国土交通省：生成AIによる河川砂防技術基準の活用とその留意点，2025
- 4) 国土交通省砂防部：土砂災害警戒避難ガイドライン 平成27年4月改訂，2015
- 5) 向井啓司：アウトリーチをご存じですか？，SABO，Vo192，2007
- 6) 佐藤史弥・秦康範・牛山素行：住民の土砂災害ハザードマップの判読に関する調査研究，自然災害科学，J. JSNDS44 -1 31-45，2025
- 7) 土田孝・橋本涼太・内田龍彦・山中勝司・和泉公明・川崎梨江：豪雨時土砂災害避難体験VRの開発と防災教育への適用，第10回土砂災害に関するシンポジウム論文集，2020

H30 豪雨後の広島市民の防災意識の変化と避難行動からみた課題

政策研究大学院大学 山口真司、亀谷彩乃（現：広島市）

広島市は、平成26年8月や平成30年7月豪雨災害等、激甚な土砂災害が近年続いて発生していることから、住民の土砂災害に対する備えや意識を向上させ避難行動を促すため、住民啓発や警戒避難を充実させる施策を積極的に進めてきた。こうした状況下、令和6年7月1日未明、市内の既往災害地区を含む広い範囲に発表された大雨により市内で9件の土砂災害が発生した。そこで、平成26年、30年豪雨により土砂災害を被った広島市内学区のうち、今回大雨により避難指示が出された学区のうち3学区を対象として、住民の土砂災害に対する備えや意識、避難行動に関する意識調査を行い、その変化や避難行動への反映等について分析を行った。

その結果、土砂災害に対する備えや防災情報の収集を行う等の防災意識の向上は進んでいるものの、避難率は平成30年豪雨時の約22%に対し今回は約12%であったこと、避難する／しないの判断は、SNSやインターネットを活用して自身で収集し自身で判断する傾向が強くなっていることがわかった。また、今回避難した人の90%は過去に避難経験等がある等の何らかの土砂災害に関する経験者であり、避難しなかった人は過去の雨量経験に基づき避難しない判断を行っている傾向等が見られた。加えて、避難訓練や防災講演会参加者であっても必ずしも避難率は高くなく、学区内での情報伝達等における独自の取り組みを行っている学区ほど避難率が高い可能性があることがわかった。

以上より、土砂災害対策は国や都道府県が中心であるが、円滑な避難行動を支援するには、土砂災害に対する専門知識が少ない市町村や地区への支援施策の充実、災害に対する既往経験を有する住民への防災教育や啓発のあり方の検討を行うことが必要であると考えられる。