

北海道胆振東部地震における  
厚真川流域の土砂災害に関する分野横断型調査研究

厚 真 川 土 砂 流 出 研 究 会

# 北海道胆振東部地震における 厚真川流域の土砂災害に関する分野横断型調査研究

今 日出人<sup>1</sup>  
Hideto KON

<sup>1</sup>北海道大学大学院工学研究院 特任教授

## 要 旨

平成30年9月、北海道胆振東部地震によって厚真川流域では大規模な山地崩壊が発生し、多大な被害が生じた。これに伴い、流域内の山地斜面や農地、河道内には大量の土砂が堆積しており、今後、融雪出水や夏期出水の際にこれらの土砂が厚真川流域の各支川から厚真川本川に流れ込み、中・長期的に河川地形、河口域、さらには海域まで輸送され、拡散すると予想される。大量の土砂流出は、農地への被害や河川地形の変化は勿論、水環境、水産漁業資源にも影響を与える可能性がある。そのため、早急な被害状況の把握および崩壊地からの降雨流出、土砂流出の実態調査を行い、今後想定される影響および河川整備等の検討に向けた基礎資料を取得することが必要と考えられる。そこで、本研究では関係する研究機関（大学、行政研究所）、行政機関（国、道、町）、関係機関が結集して厚真川土砂流出研究会（会長：泉典洋、北海道大学大学院工学研究院教授）を設立し、初年度は研究機関同士でデータや情報を共有しながら厚真川流域における災害発生メカニズムの解明、および崩壊後の降雨・土砂流出の変化の実態把握を目的として厚真川流域内の複数の支川を対象とした現地調査を実施した。本報告書では、本助成の枠組みのなかで実施した研究成果を1～9章として整理し、各調査結果を報告する。

## 各章の執筆担当者

### 第2章

今日出人：北海道大学大学院工学研究院 特任教授  
久加朋子：北海道大学大学院工学研究院 特任准教授  
清水康行：北海道大学大学院工学研究院 教授  
橋場雅弘：株式会社 福田水文センター  
土田宏一：株式会社 福田水文センター  
西山典志：株式会社 福田水文センター  
山口里実：土木研究所寒地土木研究所 主任研究員  
杉山拓大：北海道大学工学部地域防災学研究室 学生  
岡安努：北海道大学工学部地域防災学研究室 学生

### 第3章

星野剛：北海道大学大学院工学研究院 博士研究員  
山田朋人：北海道大学大学院工学研究院 准教授  
泉典洋：北海道大学大学院工学研究院 教授  
宮崎功太郎：北海道大学工学部河川流域工学研究室 学生  
橋場雅弘：株式会社 福田水文センター

### 第4章

古市剛久：宮城教育大学 環境教育・情報システム研究領域 協力研究員  
サンシャインコースト大学サステナビリティ研究センター 客員上級研究員  
水垣滋：土木研究所寒地土木研究所 主任研究員  
小山内信智：政策研究大学院大学 教授  
村上泰啓：土木研究所寒地土木研究所 主任研究員  
山田孝：北海道大学大学院農学研究院 教授  
厚井高志：北海道大学 広域複合災害研究センター 准教授

### 第5章

谷口陽子：苫小牧工業高等専門学校 創造工学科 助教  
八田茂実：苫小牧工業高専専門学校 創造工学科 教授

### 第6章

中津川誠：室蘭工業大学 教授  
Chen Yuechao：室蘭工業大学 博士後期課程  
大橋弘紀：応用地質株式会社

### 第7章

川村志麻：室蘭工業大学 教授

### 第8章・第9章

渡邊康玄：北見工業大学 社会環境系 教授  
川尻峻三：北見工業大学 社会環境系 准教授  
早川博：北見工業大学 社会環境系 教授

## 1. はじめに

平成30年9月6日03時08分頃、北海道胆振地方中東部を震源とする直下型地震（マグニチュード6.7）が発生<sup>1)</sup>した（図1-1）。この地震により、厚真川町、安平町、むかわ町（約440km<sup>2</sup>の範囲）では6000箇所以上の斜面崩壊（図1-2）が発生した<sup>2) 3) 4)</sup>。崩壊した土砂は流動化して広範囲に広がり（図1-3）、地震による死者41名のうち36名が土砂災害に伴い亡くなっている。斜面崩落が特に多発したのは、厚真町市街地東部の標高50m以上の丘陵地から標高300m前後の山地斜面である<sup>4) 5)</sup>。崩壊のタイプには、平滑型（図1-3-b）と谷地形に沿って大規模に崩壊する谷型（図1-3-d）が確認されているが<sup>3) 6) 7)</sup>、多くの場所で小流域での平滑型崩壊の合体（図1-3-c）が認められた。

既往報告<sup>4) 7) 8)</sup>によると、崩壊地の特徴は下記のように整理されている。崩壊地は通常、震央付近で

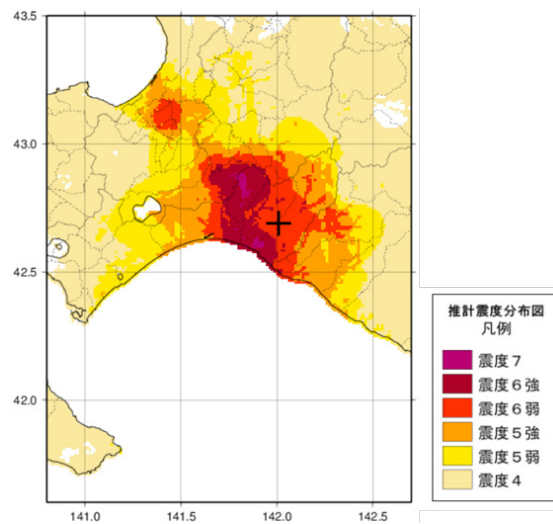


図1-1 北海道胆振東部地震における震央と震度分布（気象庁報告書<sup>1)</sup>より引用）

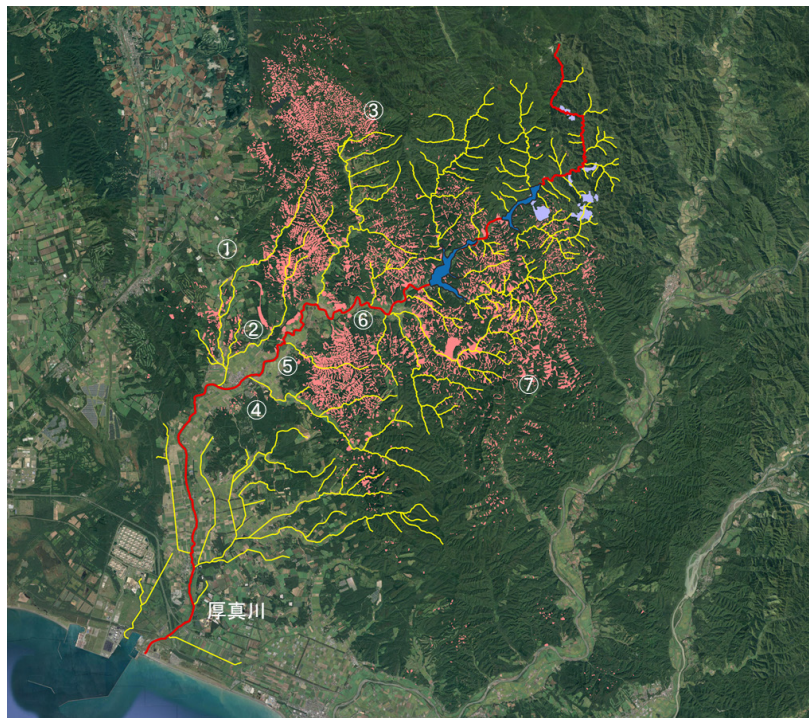


図1-2 北海道胆振東部地震における浸食・堆積地（国土地理院）  
図中の番号は、①チケップ川、②チカエップ川、③ハビウ川、  
④ウクレ川、⑤東和川、⑥左岸流入支川、⑦日高幌内川を  
示す。

最も多発するが、今回、震央は厚真川流域の少し南側に位置していたにもかかわらず、崩壊地はむかわ町に比べて厚真町に集中した<sup>4) 7) 8) 9)</sup>。推定される全崩壊地面積<sup>4) 8) 9) 10)</sup>は約48.4km<sup>2</sup>であるが、このうち33.08 km<sup>2</sup>が厚真川流域にて確認されている（ただし、一部の論文にてより少ない崩壊地面積の報告もある<sup>11) 12) 13)</sup>）。厚真川流域における崩壊の多発要因は、鶴川流域に比べて樽前カルデラ起源の降下火砕堆積物が斜面の基盤を厚く覆っていたためと指摘されている<sup>2) 5) 7)</sup>。厚真川流域の樽前火山由来の堆積物の厚さは2～3m程度であり、上層部は腐植土やTa-b、Ta-cで構成され、下層部は軽石質のTa-dで構成されている<sup>2) 6) 7) 14) 15) 16)</sup>。崩壊地には風化した基岩の露出が確認されており<sup>2) 7) 14)</sup>、粘土を含んだTa-d層下部がすべり面として機能したと考えられる<sup>14)</sup>。

村上らの報告<sup>8)</sup>によると、厚真川流域内にて最も崩壊地面積の比率が大きかったのは東和川流域であり、その比面積は35%に達すると指摘されている。また、その他の支川においても4流域で比面積20%以上の崩壊（チカエツ川、鬼岸部川、日高幌内川、オバウス沢川）、3流域で比面積10%以上の崩壊（チケツペ川、ハビウ川、メルクンナイ川）が確認されている。これら崩壊地の平均サイズは7160 m<sup>2</sup>であり<sup>4)</sup>、崩壊地の勾配は20～30度の範囲に集中することが確認されている<sup>4) 17)</sup>。一方、35度以上の斜面における崩壊は非常に少なく、これは厚真川流域における樽前山由来の降下火砕堆積物が35度以上の斜面にほぼ存在しないことと関係すると考えられる<sup>2) 7)</sup>。

広域での斜面崩壊は、豪雨あるいは地震によって引き起こされる事例が多い<sup>18)</sup>。なかでも、厚真川流域のような降下火砕堆積物や腐植土に覆われた斜面における多数の崩壊は、近年、2012年7月の記録的豪雨に伴う熊本県阿蘇山地、2013年10月の豪雨に伴う伊豆諸島などで確認されている。いずれも降下火砕堆積物に覆われた斜面が広範囲に崩壊し、流動化し、下流に甚大な被害が生じた。また、地震に伴う降下火砕堆積物に覆われた斜面における甚大な崩壊についても、2015年ネパールで発生した地震（マグニチュード7.5）に伴う広域での崩壊と人的被害、2016年の熊本地震における阿蘇火山周辺の斜面崩壊などが報告されている<sup>9)</sup>。しかし、地震に伴う斜面崩壊の報告は多数存在するものの、降下火砕堆積物に覆われた地域における地震時の崩壊メカニズムおよび崩壊後の中・長期的な降雨流出や土砂流出の変化に関する知見は少ない。これらの地域の崩壊の特徴は、崩壊深が比較的浅い表層崩壊が多数を占める

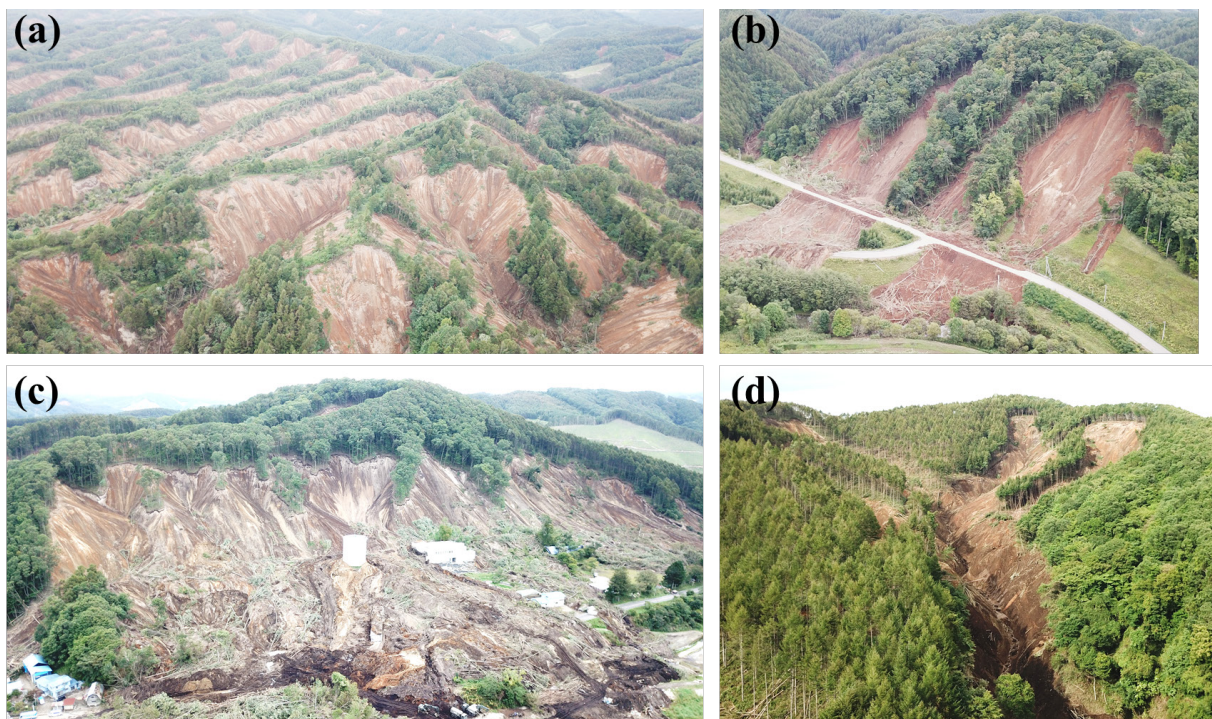


図1-3 崩壊の様子。(a) 上空から撮影、(b) 平滑型、(c) 平滑型の小流域の崩壊が合体、(d) 谷型。

にも関わらず、崩壊した土砂の流動性が高く、被害が広範囲にわたりやすい点にある。また、降下火砕堆積物の比重は軽く、今後、崩壊地では降雨に伴う継続的な土砂の流出が生じることで、中長期的に河川地形の変化、河口域や海域へ影響を与える可能性も懸念される。そこで、本研究では関係する研究機関（大学、行政研究所）、行政機関（国、道、町）、関係機関が結集して厚真川土砂流出研究会を設立し、初年度は研究機関同士でデータや情報を共有しながら厚真川流域における災害発生メカニズムの解明、および崩壊後の降雨・土砂流出の変化の実態把握を目的として厚真川流域内の複数の支川を対象とした現地調査を実施した。

## 参考文献

- 1) 気象庁：災害時地震報告 平成 30 年北海道胆振東部地震, 1-81, 2019.
- 2) 小山内信智, 海堀正博, 山田孝, 笠井美青, 林真一郎, 桂真也, 古市剛久, 柳井清治, 竹林洋史, 藤浪武史, 村上泰啓, 伊波友生, 佐藤創, 中田康隆, 阿部友幸, 大野宏之, 武士俊也, 田中利昌, 小野田敏, 本間宏樹, 柳井一希, 宮崎知与, 上野順也, 早川智也, 須貝昂平：平成30年北海道胆振東部地震による土砂災害. 砂防学会誌 74, 54-65, 2019.
- 3) Yamagishi, H., Yamazaki, F.: Landslides by the 2018 Hokkaido Iburi-Tobu Earthquake on September 6. *Landslides* 15, 2521-2524. 2018.
- 4) Kasai, M., Yamada, T.: Topographic effects on frequency-size distribution of landslides triggered by the Hokkaido Eastern Iburi Earthquake in 2018. *Earth, Planets and Space* 71. 2019.
- 5) 廣瀬亘, 川上源太郎, 加瀬善洋, 石丸聡, 興水健一, 小安浩理, 高橋良：平成 30年北海道胆振東部地震に伴う厚真町およびその周辺地域での斜面崩壊調査（速報）. 北海道地質研究所報告 90, 33-44, 2018.
- 6) 岡孝雄：北海道厚真川流域の第四紀研究と2018年胆振東部地震について. 名古屋大学年代測定研究 3, 11-22, 2019.
- 7) Osanai, N., Yamada, T., Hayashi, S., Kastura, S., Furuichi, T., Yanai, S., Murakami, Y., Miyazaki, T., Tanioka, Y., Takiguchi, S., Miyazaki, M.: Characteristics of landslides caused by the 2018 Hokkaido Eastern Iburi Earthquake. *Landslides* 16, 1517-1528, 2019.
- 8) 村上泰啓, 伊波友生, 藤浪武史：北海道胆振東部地震における厚真川支川の崩壊地調査について. 第 62回北海道開発技術研究発表会, 1-6, 2018.
- 9) 橋本学：SARが見えたもの見えなかったもの：大阪北部地震と北海道胆振東部地震. 京都大学防災研究所年報 62B, 296-305, 2019.
- 10) Ge, P., Gokon, H., Meguro, K., Koshimura, S.: Study on the Intensity and Coherence Information of High-Resolution ALOS-2 SAR Images for Rapid Massive Landslide Mapping at a Pixel Level. *Remote Sensing* 11, 2808, 2019.
- 11) Wang, F., Fan, X., Yunus, A.P., Siva Subramanian, S., Alonso-Rodriguez, A., Dai, L., Xu, Q., Huang, R.: Coseismic landslides triggered by the 2018 Hokkaido, Japan (Mw 6.6), earthquake: spatial distribution, controlling factors, and possible failure mechanism. *Landslides* 16, 1551-1566, 2019.
- 12) Aimaiti, Y., Liu, W., Yamazaki, F., Maruyama, Y.: Earthquake-Induced Landslide Mapping for the 2018 Hokkaido Eastern Iburi Earthquake Using PALSAR-2 Data. *Remote Sensing* 11, 2351, 2019.
- 13) Adriano, B., Yokoya, N., Miura, H., Matsuoka, M., Koshimura, S.: A Semiautomatic Pixel-Object Method for Detecting Landslides Using Multitemporal ALOS-2 Intensity Images. *Remote Sensing* 12, 561, 2020.
- 14) Kameda, J., Kamiya, H., Masumoto, H., Morisaki, T., Hiratsuka, T., Inaoi, C.: Fluidized landslides triggered by the liquefaction of subsurface volcanic deposits during the 2018 Iburi-Tobu earthquake, Hokkaido. *Sci Rep* 9, 13119, 2019.

- 15) 王功輝, 古谷元, 渡部直喜, 土井一生, 馬寧: 平成30年北海道胆振東部地震による土砂災害の特徴. 京都大学防災研究所年報 62A, 45-56, 2019.
- 16) Zhang, S., Li, R., Wang, F., Iio, A.: Characteristics of landslides triggered by the 2018 Hokkaido Eastern Iburi earthquake, Northern Japan. *Landslides* 16, 1691-1708, 2019.
- 17) Zhao, B., Wang, Y., Feng, Q., Guo, F., Zhao, X., Ji, F., Liu, J., Ming, W.: Preliminary analysis of some characteristics of coseismic landslides induced by the Hokkaido Iburi-Tobu earthquake (September 5, 2018), Japan. *Catena* 189, 104502, 2020.
- 18) Nguyen, B.-Q.-V., Lee, S.-R., Kim, Y.-T.: Spatial probability assessment of landslide considering increases in pore-water pressure during rainfall and earthquakes: Case studies at Atsuma and Mt. Umyeon. *Catena* 187, 104317, 2020.