

北海道胆振東部地震における厚真川流域の崩壊斜面面積率算出

朝日航洋株式会社 ○斎藤智仁, 山村祥子, 櫻井由起子, 小林浩, 安海高明
株式会社北海道朝日航洋 吉田剛
国土交通省北海道開発局建設部河川計画課(現千歳川河川事務所) 近藤雄一

1.はじめに

平成30年9月6日の北海道胆振東部地震では、本地震を起因とする斜面等の崩壊により、多数の河道閉塞が発生した。この地震による被災箇所や崩壊規模を迅速に把握するために、発災直後に撮影された空中写真や衛星画像から国土交通省や喜多ら¹⁾によって崩壊地の緊急判読が行われた。

本研究では特に崩壊が集中する厚真川流域(261km²) (図1)を対象に、本流域における生産土砂量算出のための基礎資料とするため、北海道開発局が発災直後に取得した空中写真と航空レーザ測量成果から作成された立体可視化図(陰陽図)を用いて崩壊地の詳細判読を行った。

2.LP データを用いた崩壊地の詳細判読

崩壊地の形態は、一般的に①崩壊源である滑落崖(崩壊主部)と、②崩壊により発生した崩積土(堆砂域)によってなる。また、発生した土砂が山腹や支溪を流下した場合は、侵食部分(流送部)を伴うこともある(図2)。

本研究においては、堆砂域を除き、土砂生産に寄与する範囲(崩壊主部とその下流の流送部)を崩壊地として取得することとした。

第一段階として、空中写真を用いて斜面内で明らかな裸地となった部分を本地震による崩壊発生範囲として取得した。空中写真では、同一斜面が一連となって崩壊した大規模な平滑型斜面の崩壊や、深い谷部など写真内で影となる範囲で発生した谷型斜面の正確な崩壊地形状の取得が難しい。したがって、第二段階として、樹木下の微地形を立体的に再現した陰陽図(特許第4379264号)を用いて、より詳細な崩壊地形状を取得した。

表1 判読に使用したデータの諸元

	デジタル空中写真	航空レーザ測量
計測日	2018年9月11日	2018年9月12日から15日
データ解像度	0.2m	0.5m

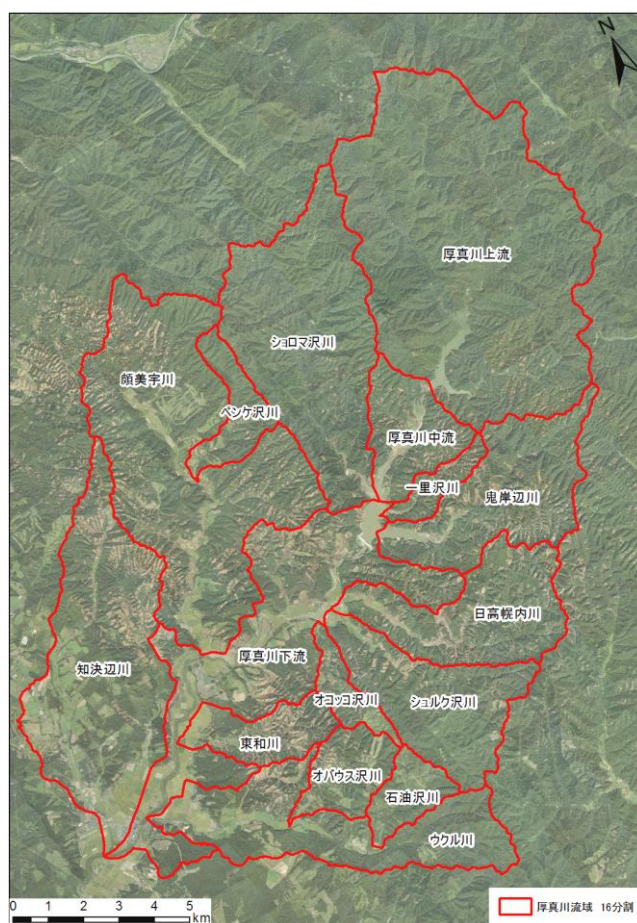


図1 厚真川流域全体図

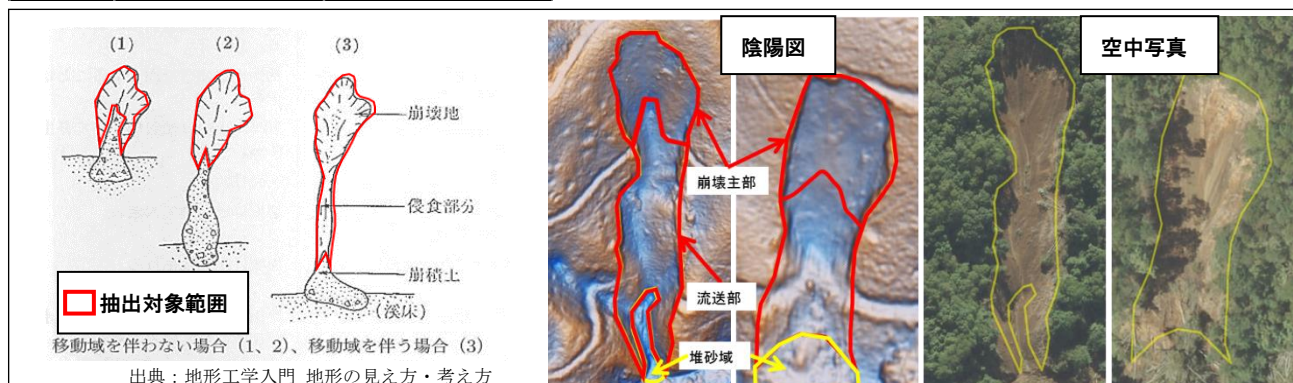


図2 崩壊地形状の取得

3.崩壊地の判読結果

詳細判読の結果、厚真川流域では約 6500 箇所、総面積 23km²ほどの崩壊地が取得された。流域ごとの崩壊地面積、崩壊面積率を表 2 に示す。最も崩壊面積率の高い東和川流域で 25.5%、厚真川流域全体で 9.0%という結果になった。

地震の規模が同程度の災害事例として、新潟県中越地震および岩手・宮城内陸地震と崩壊面積率を比較した(表 3)。崩壊地の判読基準や崩壊面積率の取り方の違いから一概に比較することはできないが、関口ら(2006)によると新潟県中越地震の際の崩壊面積率はおよそ 3.6%、小川内ら(2009)によると岩手・宮城内陸地震による崩壊面積率はおよそ 4.1%であったと報告されている^{3) 4)}。過去事例と比較しても、北海道胆振東部地震における崩壊発生面積は特出しており、これら特定流域に集中した崩壊発生の背景には水利条件や地質等の要因が大きく関連していると考えられる。

さらに、詳細判読された崩壊地は、発生形態により①谷型斜面の崩壊、②平滑型斜面の崩壊、③溪岸斜面の崩壊、④地すべり性の崩壊地の 4 種類に大別することができた。崩壊地の詳細な区分や分布傾向については、ポスター発表にて報告する。

4.まとめ

本研究では、航空レーザ成果を基に作成した立体可視化図(陰陽図)による詳細判読により、本流域における崩壊地の空間的分布傾向、および形態的特徴を詳細に把握することができた。これら成果は、本流域における生産土砂量把握や、今後起きうる同様の地震性崩壊への傾向把握など、多くの利活用が期待される。

なお、広域に及ぶ崩壊イベントの生産土砂量把握には被災前後の航空レーザデータをペアにした標高差分解析が有効であるが、本対象流域においては発災前のレーザ成果が不足しており実施されていない。そういった場合、多くは技術者の目視確認に頼っており、判読技術者不足が問題となっている。

今後、航空レーザ計測成果を活用した崩壊地の自動抽出手法の開発に向け、基礎データとなれば幸いである。

表 2 流域ごとの崩壊地面積と崩壊面積率

流域名	崩壊面積 (m ²)	流域面積※ (m ²)	崩壊面積率 (%)
一里沢川	492,653	2,405,482	20.5
オコッコ沢川	288,967	2,947,874	9.8
石油沢川	46,797	3,693,636	1.3
ベンケ沢川	160,036	4,372,643	3.7
オバウス沢川	792,062	5,148,264	15.4
東和川	1,434,722	5,620,133	25.5
厚真川中流	1,089,759	7,417,290	14.7
シュルク沢川	830,526	13,493,711	6.2
日高幌内川	2,554,483	13,705,790	18.6
鬼岸辺川	2,174,358	14,966,873	14.5
ウクル川	913,410	17,060,502	5.4
ショロマ沢川	945,170	25,889,672	3.7
知込辺川	3,081,379	27,527,281	11.2
厚真川下流	3,002,684	27,599,828	10.9
頗美宇川	4,725,764	36,287,757	13.0
厚真川上流	908,245	52,889,317	1.7
合計 (厚真川流域全域)	23,441,015	261,026,053	9.0

※崩壊面積率算出に用いた流域界や崩壊地面積は、LP 計測を用いた本研究で改めて設定及び計測したものであり、関係機関から既に公表されている数字とは一致するものではない。

表 3 類似の地震との比較

	発生年	崩壊 面積率 (%)	マグニ チュード*	地質の特徴
北海道 胆振東部地震	2018	9.1	6.7	第3紀層 (火山噴出物が覆う)
新潟県 中越地震	2004	3.6	6.8	第3紀層
岩手・宮城 内陸地震	2008	4.1	7.2	火山噴出物

参考文献

- 1) 喜多耕一(2018):
https://github.com/koukita/2018_09_06_atumatyou
- 2) 今村遼平:
地形工学入門 地形の見え方・考え方. 鹿島出版会、p.148
- 3) 関口辰夫・佐藤浩(2006):
新潟県中越地震における斜面崩壊の特徴と分布. 日本地すべり学会誌, 43 巻, p.142-154
- 4) 小川内良人・大坪俊介・黒川将・笠井史宏(2009):
岩手・宮城内陸地震で発生した土砂災害の形態と移動状況. 砂防学会研究発表会概要集, 第 58 回