

ネパール 2015 ゴルカ地震によって引き起こされたランタン村の大なだれの被害は、冬季の異常積雪で増幅された

名古屋大学大学院環境学研究科（研究科長・岡本 耕平）の藤田 耕史（ふじた こうじ）准教授らの雪氷圏研究グループは、2015年4月に発生したネパールのゴルカ地震にともなう大なだれによって壊滅したランタン村において、ドローンやGPSをもちいた災害調査をおこない、大なだれ直後に撮影されたヘリコプター写真を利用した解析からなだれの堆積量を見積もりました。さらに、ユトレヒト大学（オランダ）、国際山岳開発研究センター（ネパール）によって観測された気象データを解析し、2014/2015年冬季に降り積もった大雪が100年から500年に一度の規模であり、なだれの規模を増幅させていたことを明らかにしました。

ゴルカ地震はネパールに大きな被害をもたらしましたが、なかでも首都カトマンズから北へ70kmのランタン谷で発生した大なだれの被害はすさまじく、ランタン村はほぼ壊滅状態となり、死者行方不明者は350名以上に達しました。1980年代よりこの地にて氷河観測を継続していた名古屋大学の雪氷圏研究グループは、科学技術振興機構（JST）のJ-RAPIDの支援を受け、国立研究開発法人防災科学技術研究所（NIED）などと共同でランタン村における現地調査をおこない、大なだれの堆積量を681万立方mと見積もりました。この大なだれの原因を明らかにすべく、前年からの冬季に観測された気象データを解析したところ、5000m付近で約1.5mの積雪があったことがわかりました。ヒマラヤは通常、冬季は乾期に相当するため、これほどの積雪があることは滅多にありません。過去のデータと比較して見積もったところ、この冬季の降雪量は100年から500年に一度という、極めて希な豪雪であったことがわかりました。

本研究結果は、欧州地球科学連合の科学誌「Natural Hazards and Earth System Sciences」において、2017年5月22日に出版されました。

【ポイント】

- ・ ランタン村にてドローンと GPS による現地観測を実施
- ・ 地震直後に撮影された空撮写真を解析
- ・ 大なだれの堆積量を 681 万立方 m と見積もった
- ・ 地震までの冬季に 1.5m の降雪があり、雪崩の規模と被害を大きくした
- ・ 冬季の積雪は 100 年～500 年に一度の規模の異常降雪であった

【背景】

2015 年 4 月 25 日に発生したマグニチュード 7.8 の「ゴルカ地震」は、ネパールとその近隣国に大きな被害をもたらしました。中でも、首都カトマンズから北へ 70km のランタン谷で発生した大なだれの被害はすさまじく、ランタン村はほぼ壊滅状態となり、死者行方不明者は 350 名以上に達しました(写真 1)。1980 年代よりこの地にて氷河観測を継続していた名古屋大学の雪氷圏研究グループは、科学技術振興機構(JST)の J-RAPID の支援を受け、国立研究開発法人防災科学技術研究所(NIED)などと共同で、2015 年 10 月にランタン村における現地調査をおこなうとともに、海外の共同研究者より、地震直後に撮影された空撮写真や前年の冬から観測されていた気象データの提供を受け、解析を進めました。

【研究の内容】

2015 年 10 月の現地観測で取得したドローンによる空撮写真と GPS 測量から、堆積物に覆われたランタン村の詳細な地図(解像度 6cm)を作成しました(図 1a)。さらに、そこから地上基準点を選び出し、地震直後に米国の山岳写真家(D.F.Breashears)によってヘリコプターから撮影された写真の解析データに付加することで、地震直後のランタン村の地形図を作成しました。日本の陸域観測技術衛星「だいち」のデータから作成した地震前のデジタル標高データとの差から、雪崩の堆積量とその分布を求め、体積 681 万立方 m、平均厚 11.3m と見積もりました(図 1b)。また、長年ランタン村を支援してきた NGO「ランタンプラン」の貞兼綾子氏の協力を得て、現地観測中に村人(20 名)へのインタビューをおこない、なだれ発生当日の様子についての情報を収集しました。

この大なだれの原因を明らかにすべく、ユトレヒト大学(オランダ)と国際山岳開発研究センター(ネパール)より、気象観測データの提供を受け、解析をしたところ、2014 年から 2015 年の冬季の間に、5000m 付近では約 1.3～1.5m の積雪があったことがわかりました。ネパールヒマラヤは通常、冬季は乾期にあたるため、これほどの積雪は滅多にありません。そこで、近隣の村の長期観測データとの統計的な比較をおこなったところ、地震前の積雪は 100 年から 500 年に一度の規模の異常積雪であり、なだれの規模を増幅させたと推測されました。

【成果の意義】

今回の研究を通じて得られた現地観測データは、今後進められる雪崩の数値モデル計算の検証に使用します。数値モデル計算に基づいた雪崩のハザードマップを作成し、村の住民へ提供することで、復興の一助となることを期待しています。

【論文名】

(名古屋大学・雪氷圏研究グループの著者を**太字+下線**で示してあります)

Fujita K, Inoue H, Izumi T, Yamaguchi S, Sadakane A, **Sunako S**, **Nishimura K**, Immerzeel WW, Shea JM, Kayastha RB, Sawagaki T, Breashears DF, Yagi H, **Sakai A**

Anomalous winter-snow-amplified earthquake-induced disaster of the 2015 Langtang avalanche in Nepal.

Natural Hazards and Earth System Sciences, 17(5), 749-764, doi:10.5194/nhess-17-749-2017, 2017



写真1 (A)地震前(2012年)と(B)地震直後(2015年5月)に撮影されたランタン村 (写真提供:D. F. Breashears/GlacierWorks)。

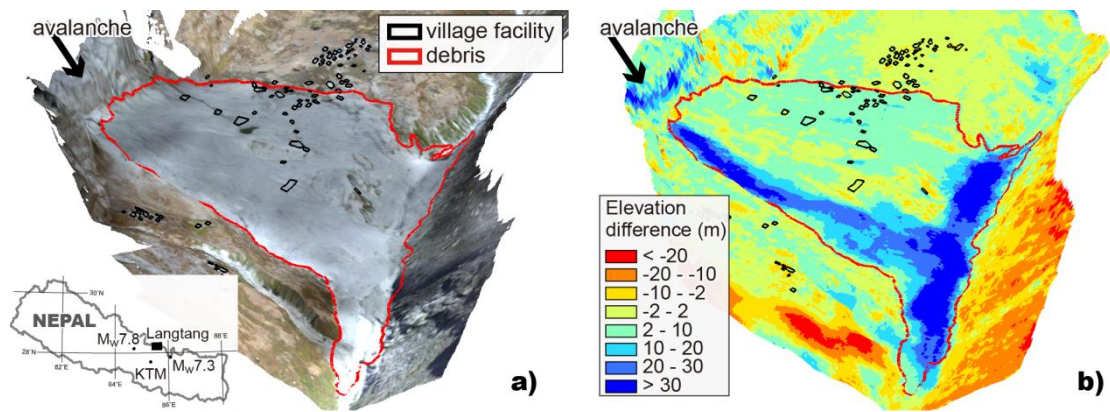


図 1 (a)ドローンによる空撮写真から作成された 2015 年 10 月のオルソ画像。(b)なだれ堆積物の分布。黒い多角形は村のロッジや建物。赤い線はなだれ堆積物の範囲。