

## 2015 年度東北地理学会第 1 回研究集会

テーマ：ネパール地震災害調査報告—斜面災害を中心に—

執筆者：八木浩司（山形大）

参加者：60 名

日時：2015 年 6 月 11 日（木） 17:00-18:00

共催：日本地すべり学会，東北地理学会，東北大学災害科学国際研究所，宮城教育大学復興教育支援センター

場所：東北大学災害科学国際研究所ホール

概要：

東北地理学会 2015 年度第 1 回研究集会は，2015 年 4 月 25 日に発生したネパール・ゴルカ地震について，発災後いち早く現地調査を実施した八木浩司会員（山形大）他による緊急報告会として実施された。当日は研究者のみならず一般からも含め 60 人の参加者があり，小田隆史幹事長（宮城教育大）が司会を務め，東北大学災害科学国際研究所の奥村 誠副所長（東北大）による開会挨拶の後，八木会員による報告を受けて活発な質疑応答を行った。以下に報告の要旨を掲載する。

八木浩史（山形大）・檜垣大助（弘前大）・若井明彦（群馬大）：ネパール地震災害調査報告—斜面災害を中心に—

### 1. はじめに

2015 年 4 月 25 日午前 11 時 56 分，カトマンドゥ北西約 80km のゴルカ郡パルパック付近，深さ 15km を震源とする地震 (Mw7.8 : USGS, 2015) が発生した。また，5 月 12 日には，カトマンドゥ東北東約 70km のドルカ郡・シンドゥパルチョーク郡との境界付近，深さ 15km を震源とする規模の大きな余震 (Mw7.3 : USGS2015) が発生した。断層破壊域は，マルジャンディ川から東にタマコシ・ボテコシにかけてのヒマラヤ山脈主稜から低ヒマラヤのカトマンドゥを含む山地地域であった。このため，海拔 6000-8000m の高ヒマラヤから海拔 1000-2500m の低ヒマラヤの山地斜面が強震に見舞われ，多数の斜面災害が発生した。

### 2. ランタン谷での雪崩・土石流災害

2015 年ネパール・ゴルカ地震にともなう土砂災害で最も規模が大きく被害の大きかったものは，ランタン谷における雪崩・土石流災害である。ランタン谷は，ネパールの首都カト

マンドゥの約 60km 北側に位置する氷期に形成された U 字谷である。7000m 級のランタン・ヒマール主稜と海拔 3000-4000m の U 字谷が比高 1000m 程度の岩壁で画され、同主稜南面から流下する氷河は、この U 字谷に直交する懸垂谷を形成している。ヒマラヤ主稜での岩盤崩落などを起源とする災害に晒されやすい地形環境を呈している。今回の地震でそれが現実のものとなり、氷河性段丘上にのるランタン村は、幅 500m、長さ 800m 以上にわたって村の北側に位置する主稜線からもたらされた雪崩や岩屑なだれに覆われた。衛星画像解析では流下してきたデブリの飛散状況や色調の差から、デブリには多量の泥質物質が含まれ、複数回流下したことが予想された。このため筆者は、ランタン村を覆った物質を泥質 slush と称し、氷河および岩盤の崩落が同時あるいは複数回発生したと予想した。さらに 6 月 1 日に実施した上空からの観察では、ランタン村周辺の地表には、数メートル大の巨礫を含む岩屑や流動痕をもつ土石流堆積物を確認できた。すなわち、ランタン村周辺では、雪崩や岩屑雪崩から変質した土石流などの地変が繰り返し発生したことが確認された。また、家屋や地表に露出した構造物が吹き飛ばされたり、谷壁を覆った亜高山帯針葉樹林がなぎ倒されていたことから、流下した雪崩や土石流は、U 字谷底や対岸の U 字谷壁に激突し、その衝撃により爆風を発生させたことも予想された。

### 3. ラスワ郡、シンドゥパルチョーク郡における斜面災害

高ヒマラヤ帯に横谷を穿つトリスリ川やボテコシ・スンコシ川、同帯を流れるインドラワティ川の河谷沿いでは、谷中谷をなす遷急線付近で多くの浅層崩壊が発生している。それらによって、ネパールと中国・チベットを結ぶアーニコ・ハイウェイや建設中の発電所施設への取り付け道路が寸断されている。それらの復旧には時間がかかると思われ、中国との貿易や電源開発に中期的な障害が予想される。

ネパールの低ヒマラヤの山地斜面は、人びとの生産の場となっており、伝統的集落や交通路は、尾根上に位置していることが多い。伝統的家屋は、頁岩などを煉瓦大のブロック状に切り出し、泥を接合剤として積み上げ壁を作り屋根を載せただけの構造である。このため揺れに極めて弱い。さらに尾根上は地震動が地震効果によって増幅しやすい。シンドゥパルチョーク郡の郡庁が置かれたチョウタラの旧バザールでは上述の家屋は、壊滅的な被害を受けていた。一方、細いながらも鉄筋の入った 2-3 階建ての新しい家屋では比較的被害は少ないように見受けられた。しかし、やせ尾根に沿って道路と集落が立地している場合、建物の基礎が片側だけ土盛りをしたりピア-状の構造であったりするため、地震時の建物被害が深刻化していた。とりわけ、学校建物は、一般の住宅に較べ広い空間を確保するため間口の広い構造をしていたため地震動に対する耐性が弱く、鉄筋建物でも完全に押し潰れるような被害を受けていた。

### 4. まとめと補足

21 世紀に入り日本を含む変動帯で山地直下型地震を多数経験してきた。それらで発生した斜面災害は、共通して河谷沿いの 30 度以上の急な谷壁斜面から上部のやや緩傾斜の斜面に変化する遷急線付近で浅層崩壊が発生している。ネパール・ゴルカ地震に際しても同様な状況が出現した。また、ネパールの低ヒマラヤ帯では、伝統的家屋の地震動に対する脆弱性を再認識させられた。今後それらの弱点を考慮した復興活動がなされるべきものと思われた。

以上の調査結果は、在ネパール・日本大使館で開催された各学会による調査報告会で情報共有された。その結果、日本政府の災害援助の重点項目のひとつに学校施設の復校が挙げられた。また、筆者が 10 月末に行ったランタンにおける現地調査では、氷河の崩壊による雪崩の後に、余震により岩盤崩壊と岩屑雪崩が引き起こされたことが明らかになった。この誌面において補足する。