

平成 16 年 11 月 26 日

平成 16 年度科学技術振興調整費の緊急研究に係る

地震時の土砂災害研究の現地調査報告

地理調査部 鈴木義宜・飯田 誠

地理地殻活動研究センター 佐藤 浩・関口辰夫

## 1. 調査目的

国土地理院は、科学技術振興調整費による「新潟県中越地震に関する緊急調査研究」(研究代表者：防災科学技術研究所 笠原敬司)に参画して本地震に関わる調査・研究を進めている。

本研究のテーマ「地震土砂災害研究」については、地理調査部と地理地殻活動研究センターが一部分担しているところであるが、今回、本テーマに参加する他機関(京都大学防災科学研究所、防災科学技術研究所等)と研究内容を打合せるとともに、現地で斜面崩壊のタイプ(地すべり、表層崩壊、規模の違い)や斜面崩壊の分布の特徴についての把握を行った。また、併せて小千谷市、魚沼市(旧堀之内町)、川口町において被災状況調査(液状化、家屋倒壊等)を実施した。

英文報告(速報)はこちらです。

[http://cais.gsi.go.jp/Research/topics/topic041023/fieldreport\\_041107.html](http://cais.gsi.go.jp/Research/topics/topic041023/fieldreport_041107.html)

## 2. 調査期間

平成 16 年 11 月 6 日(土)～11 月 8 日(月)

## 3. 調査地域と行程

### (1) 調査地域

別紙 調査区域図を参照

### (2) 行程等

6 日(土)

- ・斜面崩壊調査(小千谷市)
- ・全体打合せ(今後の研究の進め方について)(柏崎市)

7 日(日)

- ・斜面崩壊タイプ調査及び河道閉塞による湛水域箇所調査(山古志村)
- ・魚沼市(旧堀之内町)被災状況調査

8 日(月)

- ・斜面崩壊調査(山古志村)
- ・小千谷市、川口町の被災状況調査(液状化、家屋倒壊)

## 4. 調査結果の概要

### (1) 全般

・中越地震の被害は、斜面崩壊(地すべり、表層崩壊)、家屋倒壊、道路・電力等のライフライン被害、河川堤防損壊、鉄道損壊、液状化などが特徴的である。このうち特に顕著なものは、斜面崩壊と道路等の盛土部の沈下や崩壊である。

### (2) 斜面崩壊

・斜面崩壊のタイプは地理地殻活動研究センターの資料「新潟県中越地震における崩壊地の特徴（地質との関係）及び（地形との関係）」を参考に、次の4つが確認された。

1) 表層崩壊（小規模）

尾根や遷急線、地すべり滑落崖、河岸の段丘崖、などから表層の表土や土砂が崩落。

2) 表層崩壊（やや規模大）

表層よりやや深い部分まで崩落するタイプで、尾根や地すべり滑落崖、地すべりの一部、河岸段丘崖、斜面に沿った道路の崖などの地形でみられ、家屋や道路に被害、谷を堰き止める場合があった。

3) 流動性の崩壊

尾根や地すべり、地すべり滑落崖などの部分で崩壊した大量の土砂が崩落して谷または斜面凹地に沿って流出。大量の土砂が流水を巻き込んで流送距離が大きくなった。流出土砂量が大きいため谷を堰き止める場合がみられた。

4) 地すべり性崩壊

地すべり地の一部またはほとんどの部分が地すべりを発生したもの。芋川の寺野地区、東竹沢地区の崩壊では大量の土砂が谷を堰き止め、河道閉塞による湛水域を形成して上流部の道路や家屋を水没させた。また、滑落崖や地すべり地形が明瞭で再活動が考えられる。

(3) 地形・地質等との関係

1) 崩壊や地すべりの発生した箇所は、魚野川沿いの河岸段丘の段丘崖の頭部、遷急線（斜面で傾斜が緩から急に変わる地点を結んだ線）でこの部分から崩落する場合。過去の地すべりが、地震で再活動したもので、規模が大きく芋川流域の寺野地区、東竹沢地区では明瞭な地すべりが再活動して河川を塞ぎ止めている。

2) 本調査地域の地質は5万分の1地質図幅の「長岡」,「小千谷」によれば、鮮新統の砂岩・泥岩から成っているとされ、固結度が低く非常に崩壊しやすい。傾斜の急な箇所を中心に、地震動で表層や地表の植生が崩落したような箇所が多く見られた。また、地層は概して北北東-南南西の走向、褶曲によって東西方向へ緩く傾斜している。そのため斜面は東西方向を向いている場合には流れ板型の崩壊や地すべりを発生しやすい。

3) 地震発生前には台風23号や秋雨前線の影響によって、この地域では多量の降雨によって崩壊しやすい状況にあったと思われる。また、地質との関係では、鮮新統の砂岩・泥岩は、水を含むと軟弱となり、降雨によって固結度はさらに低下して流動性を増し崩壊土砂が流出した箇所が見られた。

(4) 山古志村への調査

山古志村へ入れる道路は、同村西側の国道291号線沿いの小千谷市南荷頃地区から進入、同村東側の国道291号線沿いの魚沼市(旧広神村)中山トンネルからの進入、国道352号線沿いの魚沼市(旧広神村)から入るルートが3箇所があった。しかし、各出入口では時間制限(朝夕の各1回)を行っていた。

1) 小千谷市から291号線沿って入るルートでは、同市中山の県道516号線と交差する付近で中規模な土石流型の崩壊が発生し、流出した土砂が県道、国道を飲み込み朝日川まで達しており、小規模な河道閉塞による湛水域を形成していた。また、山古志村の国道291号線から県道23号線に入った桂谷地区の羽黒トンネル付近でも大規模な崩壊が発生していた。さらに、道路の崩壊も至るところで発生しており、県道を虫龜

方向に向かった小千谷地域消防署の山古志出張所付近では、道路が完全に崩壊し通行不能であった。(写真 )

2) 魚沼市(旧広神村)から352号線から入るルートでは、種芋原トンネル付近で小規模な斜面崩壊(表層崩壊)は起きていたが、芋川流域に見られるような大規模な斜面崩壊は見られなかった。

また、寺野付近では長さ約450m幅約270m大規模な地すべりが発生しており、河道閉塞による湛水域を形成し、面積は約4ha、最大水深約6mに及んでいた。なお、種芋原の大谷地、上村、中野の集落では家屋倒壊は見られなかった。(写真 ~ )

3) 魚沼市(旧広神村)方面から291号線で村に入るルートでは、中山トンネルを通して、小松倉集落までは行けたが、その先は、国道のり面崩壊によって土砂が堆積して調査は出来なかった。同集落付近では小規模な斜面崩壊(表層崩壊)が数カ所見られ、河道閉塞による湛水域を形成していた。また、家屋の倒壊は半壊の被害が数件みられた。道路もかなり損壊を受けていた。

#### (5) 小千谷市周辺の液状化

小千谷市高梨地区の信濃川と国道(351号線)に挟まれた農地において、液状化による被害状況調査を行った。この付近では、噴砂がいたるところで見られ、最大のもので直径1m、深さ0.4m程度の陥没が見られ、青灰色の噴砂が確認された。このあたりの噴砂の激しさを窺わせる。

また、資料によると、このあたりは昭和61年まで砂利採取が行われ昭和63年に現在の区画に圃場整備された。砂利採取後には山砂などを用いて埋めたものである。

なお、農道や水田には、段差や亀裂が多数生じており、それに沿って噴砂が見られた。(写真 )

#### (6) 川口町の家屋倒壊

川口町は小千谷市同様に被害が著しく、段丘上、沖積低地を含めて建物被害が確認できる。今回は、町役場のある川口地区において家屋の倒壊等について調査を行った。同地区では震源地(本震)に近いこともあって家屋の倒壊(全壊、半壊)が確認された。半壊も含めると10数軒に及んでいた。特に商店街のある県道小千谷川口大和線に被害が集中していたが、比較的新しい住宅にはほとんど被害がなかった。また、道路上のマンホールの抜け上がりも多数見られた。(写真 )

#### (7) 小千谷市浦柄の洪水

この地区は、地震による斜面崩壊で朝日川の河道閉塞とすぐ上流からの流動性の崩壊によって、流水及び泥土があふれ、洪水が発生し被害を及ぼした。付近の道路上には土砂に混じって流木が散乱していた。家屋も床上浸水し高さ約1mにまで達していたことが確認された。

特に、国道291号線を小千谷市内に向かって左側の(朝日川右岸)家屋の被害(倒壊等)が著しかった。(写真 )

#### (8) 魚沼市(旧堀之内町)竜光地区

この地区は、芋川上流の河道閉塞による湛水域の越水、決壊等の危険地区ということで避難勧告が出され101世帯、439名が避難していた。直接的な被害は見受けられなかったが、芋川の両岸の堤防沿いに重さ1トンの土嚢が数100mにわたって積み上げられていた。なお、この地区に出入りするには、同町発行の特別通行許可証が必要であっ

た。(写真 )

おわりに

芋川上流の山古志村で斜面崩壊（地すべり、表層崩壊）が多数発生し、地すべりや崩壊土砂が芋川まで達し、河道閉塞による湛水域を形成している。今後、芋川が降雨や降雪により増水し、湛水域を越水した場合、大規模な土石流が発生する危険が高い。下流域の被災危険度調査を実施し、早急の対策を講じる必要があると思われる。



小千谷市浦柄・新幹線トンネル付近の表層崩壊



小千谷市浦柄:洪水被害



小千谷市朝日川の流動性の崩壊



山古志村寺野の地すべりによる河道閉塞による湛水域



寺野の河道閉塞による湛水域の排水



寺野の地すべりによる道路の崩壊



地方整備局が設置した河道閉塞による湛水域の定点観測カメラ



山古志村桂谷:羽黒トンネル上部の大規模地すべり



地すべりにより塞がれた羽黒トンネル入り口



旧堀之内町竜光の芋川下流土石流防止用土嚢



小千谷市ひ生の国道17号道路崩壊



山古志村桂谷の道路崩壊



小千谷市高梨町付近の液状化



小千谷市高梨町付近の地割れ及び液状化



川口町川口の家屋倒壊



川口町川口のマンホールの抜け上がり



小千谷市五辺付近の信濃川左岸堤防の亀裂

調査区域図

