Symposium Highlight

新潟県地すべり対策研究会の活動

Activities of Council for Landslide Disaster Management in Niigata Prefecture

新潟県地すべり対策研究会*,** Council for Landslide Disaster Management in Niigata Prefecture*,**

キーワード：地すべり，緊急調査，災害対応，施設の維持管理

Key words：landslide, emergency survey, disaster response, maintenance management of prevention facilities

1. はじめに

平成24年3月7日，新潟県上越市板倉区国川（こくがわ）地内で地すべり（以下，国川地すべり）が発生した。国川地すべりの規模は幅150m，長さ500m，深さ20m，土量約75万 m^3 である。丘陵斜面から扇状地へ押し出した移動土塊は移送堆積域底面の表層土砂及び積雪を巻き込みながら250mにわたって移動し，人家4棟，非住家7棟を全壊させ，県道と用水路を土砂で埋塞させる被害を与えた。国川地すべりの応急対応の概要を表-1に示す。地すべりの発生機構及び動態，被害状況ならびに対策の詳細は，堀尾（2012），畠田ほか（2012），木村ほか（2014），Wang et al.(2016)などを参照されたい。

国川地すべり災害の応急対応にあたっては，発災当初から各方面からの協力があり，とくに国土交通省からは監視カメラ，監視映像送受信アンテナKu-SATシステ

ム，照明車，異形ブロックの配置等で支援いただいた。

平成24年3月13日には専門家会議が招集され，国土交通省北陸地方整備局，国土交通省水管理・国土保全局砂防部，国立研究開発法人土木研究所雪崩・地すべり研究センター，公益社団法人日本地すべり学会新潟支部から新潟県に対し，地すべり対策技術の最新知見に基づく応急対策工及び避難関連情報の作成について助言・指導があった。これらの機会を踏まえ，産官学が連携し，機動的に対応することが何より重要であることを再認識することとなった。

このような経緯により，新潟県土木部砂防課を事務局として，平成24年12月に地すべり対策に関する産・官・学の連携を図る組織「新潟県地すべり対策研究会」（以下，「研究会」という。）が発足した。ここで発足の趣旨，目的，活動等について報告する。なお，本報告は（公社）

表-1 国川地すべりの緊急調査と応急対策の概要

		2012年3月																																
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
概要																																		
地すべり発生	★																																	
地元説明会		●						●																										
避難準備情報・避難勧告(国川地区)		●	←発令																															
先端が建物に到達					★																													
避難準備情報(新屋敷地区)							発令→	●																						●	←解除			
土砂災害緊急情報																																		
緊急調査着手の通知		●																																
土砂災害緊急情報		●	●					●																						●				
		1号	2号					3号																						4号				
応急対策																																		
集落防護対策	集落上部 土のう、異形ブロック																																	
	先端部異形ブロック																																	
	国川集落側 土のう、異形ブロック																																	
	新屋敷集落側 異形ブロック																																	
	新屋敷集落側 道流堤																																	
排水対策	水抜きボーリング																																	
	上部トレンチ																																	
	末端部トレンチ(右・左)																																	
	中腹部トレンチ																																	

* 連絡著者／corresponding author
〒950-8570 新潟市中央区新光町4-1
新潟県土木部砂防課内 新潟県地すべり対策研究会事務局
Erosion Control Division, Public Works Department, Niigata Prefectural Government,
4-1 Shinkocho, Chuo-ku, Niigata, 950-8570, Japan

**執筆分担者／co-authors
渡部直喜（日本地すべり学会新潟支部，新潟大学），荻原寿彦，外川忠利，
小泉良彦，風間基義，水澤 登，藤田英昭（新潟県土木部）
Naoki WATANABE, Toshihiko OGIHARA, Tadatashi TOGAWA, Yoshihiko KOI-
ZUMI, Motoyoshi KAZAMA, Noboru MIZUSAWA, Hideaki FUJITA

日本地すべり学会新潟支部第41回地すべりシンポジウム「地すべり災害への新たな取り組み」の講演論文（藤田, 2013）にその後の研究会の活動を加筆したものである。

2. 発足の趣旨

新潟県は、全国有数の地すべり地帯を抱え、今日に至るまで数多くの地すべり防止対策を実施している。一方、大学・国の研究機関及び民間企業においても、地すべり防止に関する技術開発や専門的な調査・研究が行われている。かねてより、日本地すべり学会新潟支部をはじめ、県や斜面災害関係学協会、研究機関等の主催する研究会、研修会、講習会、シンポジウム等の活動を通じて、相互の交流と情報交換はなされてきた。

こうした背景により、平成24年3月の国川地すべり災害における産・官・学の連携による機動的対応が可能になったと考えられる。これを契機として、新潟県の地すべり対策技術をさらに発展させるためには、各組織がこれまで独自に培ってきた知見を集積することが不可欠との認識に至った。このことから、産・官・学の組織で構成される研究会を設立した。図－1に研究会の概要を示す。

3. 研究会の目的

研究会は以下を目的として活動している。

- (1) 平常時から、大規模な地すべり災害の発生時に機動的に迅速な対応を図れる体制にしておくこと。
- (2) 従来、大学・国・民間が独自に行っていた調査・研究などについて、産・官・学が情報共有を図り、地すべり対策技術の一層の向上・発展を図ること。
- (3) 新潟県が培ってきた技術の県内外への普及を図ること。

4. 研究会の構成

研究会は、以下の組織で構成される。

(1) 学識経験者

- ・公益社団法人日本地すべり学会新潟支部
- ・国立研究開発法人土木研究所雪崩・地すべり研究セン

図－1 新潟県地すべり対策研究会の概念図

ター

(2) 有識者

- ・新潟県地すべり防止工事士会
- ・NPO法人新潟県砂防ボランティア協会

(3) 行政担当者

- ・国土交通省北陸地方整備局河川部
- ・新潟県（土木部砂防課、農林水産部治山課、農地部農地建設課、上越地域振興局妙高砂防事務所）

5. 研究会の活動

5.1 第1回研究会の開催

上記の構成組織の長並びに幹事の参加により平成24年12月26日に第1回研究会を開催した（写真－1）。

第1回研究会では、下記の事項について事務局より説明がなされ、審議の後、承認された。

- ①研究会の規約
- ②会長の選出
- ③災害対策部会の活動内容
- ④専門部会として「技術部会」の設置及び活動テーマ

5.2 部会の活動

研究会では、図－2に示すように「災害対策部会」と「専門部会」を置き、具体的な活動を行っている。

(1) 災害対策部会の活動

災害対策部会の主な活動は、地すべり災害発生時に事務局の要請により現地調査を行い、対策を行う県地域機関等に対し助言・指導を行うことである。図－3に災害対策部会の活動イメージを示す。これまでの活動は以下

写真－1 第1回新潟県地すべり対策研究会の様子

図－2 新潟県地すべり対策研究会の組織と構成

図-3 新潟県地すべり対策研究会・災害対策部会の体制

のとおりである。

①山田地区において発生した地すべり災害調査

平成25年8月1日、長岡市寺泊山田地内において発生した地すべりについて、研究会による調査を実施した。調査の概要は次の通りである。

【災害の概要】

- ・ 区域名：山田地区（地すべり防止区域）
- ・ 気象状況：連続雨量209mm，時間最大47mm
- ・ 崩壊規模：幅20m，長さ30m，平均移動層厚2m，推定土砂量800m³
- ・ 被災状況：死者1名，家屋全壊1棟，車庫2棟（半壊）
- ・ 避難状況：自主避難48名

【調査結果】

- ・ 崩壊箇所の上部には，緩傾斜地がある。ここには強風化し，土壌化した層があり，豪雨によって浸透し，滞留した水の増加によって，崩落したと考えられる。
- ・ 斜面下部の泥岩はほとんど水を通さない層である。
- ・ 崩壊箇所から南西側の急斜面に顕著な変状は認められないが，斜面上部から尾根付近の状態を点検し，クラック等があれば，伸縮計等により計測・監視を行う。

以上の調査報告を受け，長岡市及び新潟県は以下の対応を行った。

- ・ 8月2日までに斜面上部のクラックを点検し，危険性の高いクラックが無いことを確認後，長岡市の判断のもと，国道402号より海側の人家の自主避難を解除する。
- ・ 8月4日までに，観測機器として雨量計を3基（崩壊斜面上部，下部，集会所付近），警報器としてサイレンを6基（国道402号沿い）設置する。住民への周知が十分にできると確認後，山側の人家の自主避難を解除する。
- ・ 避難解除後，再避難の雨量基準については新潟県長岡地域振興局地域整備部と同与板維持管理事務所と連携して決める。

②柏崎市西山町長嶺地区で発生した地すべり災害調査

平成25年12月7日21時20分頃，柏崎市西山町長嶺地区

において発生した地すべりについて，研究会による調査実施した。調査の概要は次の通りである。

【災害の概要】

- ・ 地区名：柏崎市西山町長嶺地区
- ・ 崩壊規模：幅約20m，高さ約15m，厚さ約2m，推定土砂量500m³
- ・ 被災状況：死者1名，家屋損壊1棟，
- ・ 避難状況：避難勧告6世帯16名

【調査結果】

【災害要因】

- ・ 先行雨量（11月の雨量）は，観測史上6番目の雨量（1ヶ月で約500mm）であり，この長雨が誘因の1つといえる。
 - ・ 地質は風化した泥岩層であり，風化部に水が滞留し，影響を与えたと考えられる。
 - ・ 崩壊箇所は，大きな地すべりブロックの端部にあたり，集水地形を形成している。また，崩壊箇所上部には平坦面が存在し，降雨が地下浸透し，滞留しやすい地形条件となっている。
- 以上の調査報告を受け，柏崎市へ以下の助言を行った。
- ・ 避難勧告の出ている6軒の内，左側3軒の斜面については安定している。
 - ・ 被災した家の両隣の家については，センサー及び警報器の設置並びに動作確認後，丁寧な住民説明を行う必要がある。
 - ・ 崩壊土砂の撤去等については，地質調査の結果を踏まえ，慎重に行う必要がある。

(2)専門部会の活動

専門部会として「技術部会」を設置した。災害対策部会が災害時の機動的対応に当たるのに対し，技術部会は当面の技術課題を取り上げ，課題解決へ向けた取り組みを行っている。具体的には，近年問題となっている「地すべり防止施設の維持管理」に関する技術課題について，現地視察に基づく検討を進めている。関係機関において，地すべり防止施設の維持管理や長寿命化についての調査・検討，維持管理コスト・労力の軽減を目指した工法の開発，さらに点検修繕手法の開発等が実施されていることから，この課題を選定した。

①平成24年度技術部会

平成25年2月15日に最初の技術部会が開催された。新潟県からは，地すべり防止工事の開始から60年が経過したなか，施設台帳が古いこと，施設点検が完了していないこと等が報告された。これらについて意見交換を行い，次の項目について当研究会で検討を進めることとなった。

- ・ 集水井の内部を安全かつ経済的に点検するため，土木研究所雪崩・地すべり研究センターで開発した集水井内点検用カメラを利用可能とする集水井の天蓋構造の改良について。
- ・ 地すべり防止区域の対策工事完了後の管理手法などについて。

②平成25年度技術部会

平成25年7月19日に集水井内点検用カメラの利用に関する検討を現地で行った。試験対象は、新潟県上越市清里区東戸野地区の集水井（ライナープレート製）ならびに同市板倉区孤立地区の集水井（鉄筋コンクリート製）であり、現地試験後、地すべり資料館（同市板倉区猿供養寺）に会場を移し、カメラによる点検方法並びに天蓋の構造について意見交換を行った。

③平成26年度技術部会

平成27年3月17日に地すべり防止施設の維持管理に関して、新潟県の三課（砂防課、農地建設課、治山課）より事例の報告があった。砂防課は集水井内カメラ点検結果を踏まえ、今後の課題について報告した。さらに、維持管理計画作成にあたって、施設の点検頻度や健全度評価、取りまとめ方法と補修計画作成方法などを紹介した。農地建設課は鋼製集水井施設における調査手法として、ライナープレート集水井の鋼材腐食に対する健全度判定にカメラ点検を利用した事例を報告した。治山課は治山施設点検の実施状況について報告した。加えて、27年度以降の研究課題として、グラウンドアンカーの維持管理を取り上げることとした。

④平成27年度技術部会

平成27年10月22日、グラウンドアンカーの健全性評価技術に関する意見交換に先立ち、リフトオフ試験の現地視察を実施した。視察した糸魚川市市振地内にある玉ノ木地区（地すべり防止区域）は、1985年2月15日に発生した崩壊性地すべり（延長約110m、幅約70m、推定移動土塊量4万m³）である。死者10名、重軽傷者4名、全壊住宅5棟、半壊住宅2棟、および非住宅（神社、倉庫など）5棟を数える大災害となり、このほか急傾斜地崩壊防止施設、上水道および農業用水路の埋没・破損、さらには国道8号への土砂流出もあった。1985年に施工したグラウンドアンカー工393本は旧タイプであり、施工後30年を経過しているため、経年劣化による機能低下が懸念されていた。

平成28年3月15日、玉ノ木地区におけるグラウンドアンカーのリフトオフ試験結果（平成7年度3地点、平成8年度6地点、平成27年度5地点）を踏まえ、アンカーの緊張力の低下状況、リフトオフ試験中に鋼材の破断が確認された地点の状況、目視点検による鋼材の腐食状況について意見交換し、経年劣化の原因を整理した。

⑤平成28年度技術部会

平成29年1月26日、平成27年度に引き続き玉ノ木地すべりを例として、旧タイプのグラウンドアンカー維持管理に関する意見交換を行った。28年度はリフトオフ試験中に鋼材の破断が確認された地点のアンカー工について、以下の調査を実施している。

- ・孔内カメラによる背面観察
- ・既設アンカーテンドン超音波探傷試験
- ・頭部背面調査（受圧板を兼ねるのり枠コンクリート

を斫り、アンカー定着部背面構造を観察）

- ・アンカーコア抜取り試験（アンカーテンドン回収）
- それぞれの調査手法の有効性について評価し、旧タイプアンカー劣化の特徴、推定される劣化原因について意見交換を行った。

次の技術部会を平成29年3月22日に開催し、

- ・旧タイプアンカーの鋼材劣化に関する評価
 - ・異常の見られる旧タイプアンカーの対策
 - ・旧タイプアンカーの健全性調査
- 等について取りまとめることとした。

6. おわりに

新潟県は全国屈指の地すべり多発県であり、古くから地すべり災害を克服し、地すべりとともに暮らしてきた歴史がある（例えば、日本地すべり学会新潟支部ほか、2007）。地すべり調査・対策技術に関しては、常に先進的技術を導入し、先導的な役割を果たしてきたといえよう。地すべり対策技術の進歩によって、従来型の融雪や豪雨にともなう地すべり災害は軽減できる段階になりつつある。しかし、特異な局地的豪雨等の極端気象や内陸直下型地震に起因する地すべり災害の克服は未だに道半ばの状況である。他方、地すべり対策における先進的技術を早期から導入した経緯から、今まさに全国に先駆けて地すべり防止施設の機能低下・老朽化の課題に直面している。

産官学の密な連携による新潟県地すべり対策研究会の取り組みは平成24（2012）年の発足以来、各方面から注目されてきた。ここまで5年間を概観し、活動の概略を紹介した。今後も県民の安全・安心に資する活動、地すべり対策技術の発展に寄与する活動に取り組むとともに、新潟県地すべり対策研究会を参考に全国的にも同様の取り組み、活動が拡大することを願う。

引用文献

- 藤田英昭（2013）：「新潟県地すべり対策研究会」の発足について、日本地すべり学会新潟支部第41回地すべりシンポジウム, pp. 2-3.
- 畠田和弘・木村諒・丸山清輝・野呂智之・中村明（2012）：平成24年3月7日新潟県上越市板倉区国川地区で発生した融雪地すべり、日本地すべり学会誌, 49巻6号, pp. 330-335.
- 堀尾昌宏（2012）：新潟県上越市板倉区国川地区内で発生した地すべりの概要、日本地すべり学会誌, 49巻5号, pp. 286-289.
- 木村諒・畠田和弘・桂真也・丸山清輝・秋山一弥（2014）：2012年融雪期に発生した国川地すべり運動特性、日本地すべり学会誌, 51巻4号, pp. 132-142.
- 日本地すべり学会新潟支部・新潟県地質調査業協会・差面防災対策技術協会新潟支部（2008）：新潟県の地すべり災害と対策の歴史～地すべり等防止法制定50周年を迎えて～、日本地すべり学会新潟支部, 187p.
- 新潟県上越地域振興局妙高砂防事務所（2013）：国川地すべりの記録、新潟県, 8p.
- Wang, C., Yamasaki, H., Watanabe, N., Marui, H., Furuya, G., Tuladhar, G. R. (2016) : Analysis of failure mechanics of the 2012 Kokugawa Landslide caused by snowmelt, Niigata Prefecture, Journal of the Japan Landslide Society, Vol. 53 No. 2, pp. 50-57.