

新潟県中越地震によって芋川流域で発生した 土砂災害への対応

国土交通省北陸地方整備局 ○山口真司^{*1}同 上 山本 悟^{*1}愛媛県土木部河川港湾局 西井洋史^{*2}

By Shinji YAMAGUCHI, Satoru YAMAMOTO, Hiroshi NISHII

平成 16 年 10 月 23 日に発生した新潟県中越地震により芋川流域で発生した河道閉塞は、閉塞高が 30m を越える大規模なものが複数あり、越水等により閉塞土塊の崩壊の危険を回避する緊急対応を新潟県知事の要請により湯沢砂防事務所が行った。緊急対応はポンプによる緊急排及び自然排水を確保する仮配水管や仮排水路の設置、移動土塊の安定を図るための頭部排土及び脚部押さえ盛土工等であり、本格的な降雪前に緊急対応を終えるため 24 時間体制で行った。これらの対応にあたっては、刻々と変化する現地状況及び施工状況を把握し、また学識者等からの助言を判断し即座に現地調査や設計及び施工に反映させる必要があったことから、湯沢砂防事務所内に現地対策室を設置し現地の責任判断で行った。その結果、本格的な降雪期までに緊急対応が完了し、現地対策室体制での対策運営は非常に効果あった。

【キーワード】リスクマネジメント、プロジェクトマネジメント

1 はじめに

2004 年 10 月 23 日 17 時 56 分頃、新潟県中越地方においてマグニチュード 6.8 の地震が発生した。震源に近い川口町では震度計による観測後初めての震度 7 を観測し、その後も震度 6 が 4 回観測されるなど、強い余震が次々と発生した(表 1)。この地震により、新潟県中越地方を中心として多数の崩壊、地すべりが発生し、各地で道路が寸断され、河道閉塞に伴う湛水により人家が水没するなど流域全体に甚大な被害が生じた。中でも震源に近い芋川流域では崩壊 1,419 箇所、地すべりが 75 箇所発生し、崩壊、地すべりによる河道閉塞 55 箇所形成した。

こうした崩壊・地すべりの多発に対し、国土交通省北陸地方整備局湯沢砂防事務所では、地震発生直後に非常体制に入り、翌日からヘリコプターによる上空からの監視や地上からの調査を実施し新潟県等関係機関に情報提供を行った。芋川流域では複数の大規模な河道閉塞が形成されていることを確認し、特に閉塞高が 30m を越える大規模な河道閉塞が複数あり、放置すると越水や閉塞土塊の崩壊の可能性があった

* 1 湯沢砂防事務所 025-784-2263

* 2 砂防課

表 1 観測された震度 (気象庁報道発表資料)

2004. 12. 28 現在)

月日	時分	最大震度
10月23日	17:56	7
	17:59	5強
	18:03	5強
	18:07	5強
	18:11	6強
	18:34	6強
	18:36	5弱
	18:57	5強
	19:36	5弱
	19:45	6弱
	19:48	5弱
	10月24日	14:21
	10月25日	0:28
10月25日	6:04	5強
	10:40	6弱
	8:57	5強
	11:15	5強
	3:43	5弱
	18:30	5弱

ことから、新潟県知事の要請により 11 月 5 日から湯沢砂防事務所が緊急対応に当たった。本報告では、最大規模の河道閉塞が発生した東竹沢地区での河道閉塞緊急対応の経緯と課題を中心として報告する。

2 流域及び東竹沢地区概要

芋川は新潟県の中央部に位置し、流域面積 38.4km²、流路延長 17.2km の信濃川水系魚野川流域の右支川である。流域



写真—1 東竹沢地区河道閉塞の状況



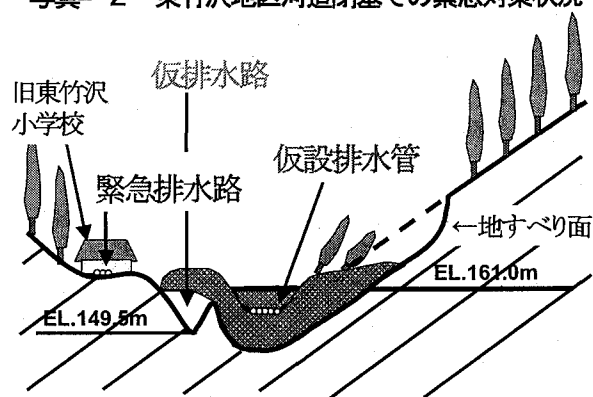
写真—2 東竹沢地区河道閉塞での緊急対策状況

内には第三紀鮮新世～第四紀更新世の地層が分布し、主に泥岩、砂岩泥岩互層、砂岩などの堆積岩により構成されている。この地層は北北東－南南西に配列し、複数の褶曲軸が分布し、褶曲軸付近では構造運動により地層に亀裂が発達しやすい。芋川流域は地質が新第三紀以降の比較的新しく脆弱な堆積岩であり、風化に弱く地下水などの影響により容易に粘土化することから、豪雪地帯であることもあり我が国有数の地すべり常襲地帯として知られている。^{1) 2)} 今回の地震により発生した規模の大きい河道閉塞は芋川本川上に形成された5箇所（寺野、南平、楢木、東竹沢、十二平）で、中でも東竹沢地区は閉塞高が30mを越えるなど特に大規模な河道閉塞箇所であった。東竹沢地区の河道閉塞は、左岸で発生した地すべり（長さ約350m、幅約300m、想定深さ30m）により河道を閉塞し、移動土塊量約130万 m^3 、湛水容量は最大で約256万 m^3 であり、閉塞直後から上流域の旧山古志村の集落等に浸水被害が発生し、その後水位が上昇した場合、越水等により閉塞土塊崩壊により、下流の集落等へ甚大な被害を及ぼす恐れがあった（写真—1）。

当初は直轄施工区域外であったため、新潟県により緊急対策を開始し、当事務所は、流域ヘリ調査や河道閉塞箇所での監視カメラ設置及び画像伝送、警戒避難体制の整備等の支援を行った。しかし、複数の大規模な河道閉塞に対処することの困難性から、新潟県知事要請により11月5日から直轄緊急対策として湯沢砂防事務所がその対応にあたった。この時、上流側湛水位は、閉塞土塊での越流が懸念される水位（EL161m）まで約6mに迫っていた。

3. 東竹沢地区における緊急対策

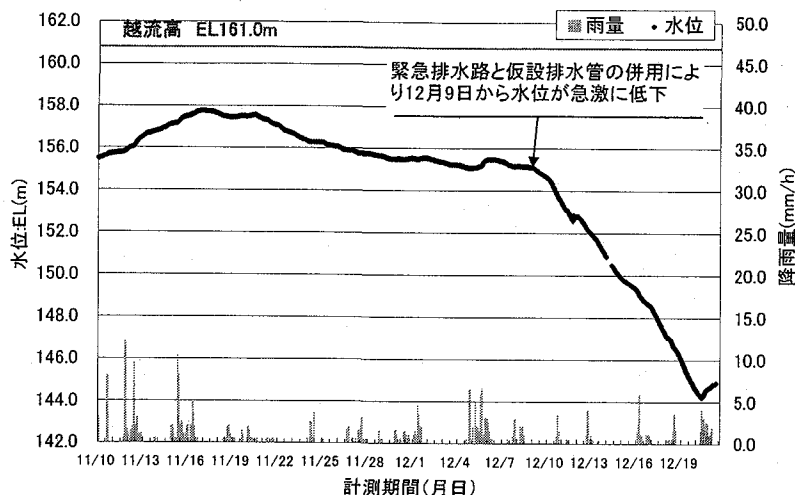
現地踏査の結果、閉塞土塊の規模が水深に対して大きい



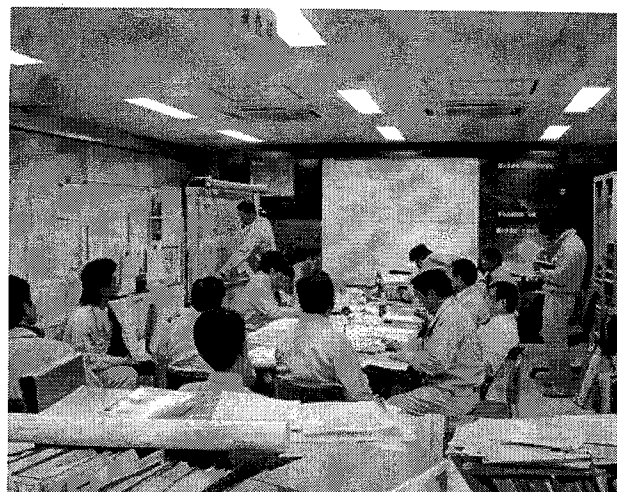
図—1 東竹沢地区河道閉塞対策箇所の横断図

め閉塞土塊が水圧により一挙に決壊する危険性は小さかったものの、上流側の水位が日々上昇し閉塞土塊上を流水が越流し閉塞土塊の崩壊する危険性があった。そこで、決壊防止を目的とした湛水位低下及び融雪出水対応仮排水路の設置、地すべり土塊の安定化対策を、本格的な降雪前に緊急対応として実施した。一方、現地に通じる道路は地震により各地で寸断されていたことから、対策着手から約1ヶ月間はヘリコプター空輸による機材・資材、燃料搬入するとともに、地上での輸送線を確保するため重機進上路整備を同時に行った。

東竹沢地区での湛水位低下については、まず緊急ポンプ排水を行いながら、ポンプ揚水高を考慮しEL155mに仮排水管の敷設及び排水を行い、その後EL149.5mに仮排水路を設置した（写真—2及び図—1）。その結果、東竹沢地区では11月17日にEL157.8mあった水位が、緊急ポンプ排水及び仮配水管の併用による排水が可能となった後には、EL144mまで水位低下を図り、上流水没家屋に残された貴重品等を住民の方々に持ち出していただき、また仮排水路設置工事にとっても安全かつより円滑な状況を確認できた（図—2）。仮設水路の施工は、地すべり土塊の脚部を開削設置することから、安定計算結果及び本格降雪となる年末までの施工可能性を



図—2 東竹沢地区の河道閉塞箇所における水位変動状況



写真—4 現地対策室ミーティング状況



写真—3 ほぼ概成した東竹沢地区 (12月26日撮影)

ふまえて計画し、結果として100年に1回相当の洪水流下断面確保が図れた。この一連の対策は全て24時間態勢で行われ、12月28日に仮排水路設置が完了し、融雪出水の自然流下が可能となった(写真—3)。

こうした施工にあたっては、引き続き発生する余震や湛水位変化等による地すべり挙動を観測機器や監視カメラによりモニタリングを行い工事実施時の安全を図った。

またこのモニタリングデータは、衛星回線により新潟県、下流域の魚沼市や川口町にも提供し、また、閉塞決壊を把握するワイヤセンサーのデータや水位データ、画像は、芋川下流に位置する魚沼市竜光地区にも提供し、警戒避難体制の充実を図った。

4 緊急対応の実施体制

これまで東竹沢地区における緊急対応の概要を述べてき

たが、こうした対応はさらに上流で同様の大規模河道閉塞を生じた寺野地区でも行われた。また、芋川本川上で比較的規模の大きい河道閉塞を生じた南平、楢木、十二平地区においては、人為的に河道開削し河道閉塞解消を図った。

こうした複数の河道閉塞に対する対応は、刻々と変化する現地の状況をふまえ同時並行的に行う必要があり、また、各箇所で行われる各種現地調査及びこれに基づく対策検討及び決定についても同時並行で行いその結果を即緊急対応に反映させることが必要であった。これに対し、当時の湯沢砂防事務所の職員数は事務系を含めても29名であり、長期的に継続すると想定される緊急対応を事務所職員だけで継続的に行うことは非常に困難であったことから、北陸地方整備局管内の各事務所職員の応援を受けながら実施する必要があった。

一方、同時複数発生した河道閉塞に対する緊急及び恒久対応のあり方、芋川流域の今後の土砂災害対策の基本的な方針については、学識経験者や専門家等から構成される「芋川河道閉塞対策検討委員会(委員長：丸井英明新潟大学教授)」を設置し、技術的検討を中心に行ってもらうとともに、(社)砂防学会等の各種学会、新潟大学、(独)土木研究所等の国土交通省外の専門家の支援を受けつつ、専門的な技術判断を緊急対応策に反映させていくことも必要であった。

こうした状況に対応するため、国土交通本省及び北陸地方整備局幹部をメンバーとする「芋川河道閉塞対策現地対策室(総括：国土交通省砂防部保全課長)」を湯沢砂防事務所に設置し、東竹沢地区の融雪出水に対応した仮排水路が完成した12月28日まで設置し、地方整備局管内から延べ400名以上の応援により緊急対応を行った(写真—4)。

この現地対策室の設置は、刻々と変化する状況に速やかに

対応する必要があった今回の対応においては、現地に責任と権限を与えられ、地方整備局管内のみならず地方整備局外からの支援及び要請に対する判断、対策実施及び体制運営を行う上で極めて有効であり、危機管理体制として十分な効果があったと思われる。

5 おわりに

芋川流域には依然として多量の不安定土砂や河道閉塞、激しい地震動にさらされた地盤には割れ目やずれ、ゆるみの発生が存在し、降雨や融雪により河道からの土砂流出や崩壊拡大等が発生している。当事務所では、平成 17 年度から直轄砂防事業、今年度からは直轄地すべり対策事業に着手し、現在、河道閉塞箇所からの土砂流出抑制、集落やアクセス道保全の観点から緊急的に整備すべき 12 箇所において、砂防えん堤や地すべり対策を今年中に完成させるべく鋭意整備を進めている（写真—5）。今後は、約 10 年程度で芋川での整備水準を、震災被害を受けなかった他の魚野川流域での整備水準と同程度とすることを目標として、集中的かつ効率的に施設整備を進めていく。また、融雪期や出水後のヘリコプターによる監視や地上からの巡視点検、監視カメラや地表傾斜計等による流域変状等の継続モニタリングのみならず、今後の流域内への住民帰村に向けた監視体制強化等、抜本的な芋川での土砂災害対策を進めていくことが必要である。旧山古志村集落においては、未だ 5 集落の避難指示解除が



写真—5 完成に近づく東竹沢地区恒久対策

されていない状況であり、一日も早い帰村の実現と地域復興に向けた取り組みに全力を挙げていく所存である。最後に、緊急対応実施にあたっては、全国の地方整備局や建設関連団体等の皆様から、何事にも代え難いご支援とご協力を賜り、ここに記して感謝申し上げる次第である。

参考文献

- 1) 小林巖雄、立石雅昭、吉岡敏和、島津光夫：長岡地域の地質、地域地質研究報告、地質調査所、1990
- 2) 柳沢幸夫、小林巖雄、竹内圭史、立石雅昭、茅原一也、加藤碩一：小千谷地域の地質、地域地質研究報告、地質調査所、1986、

Management against Sediment Disasters in the Imo River Basin Caused by the Mid Niigata Prefecture Earthquake in 2004

By Shinji YAMAGUCHI, Satoru YAMAMOTO and Hiroshi NISHII

The Mid Niigata Prefecture Earthquake on October 23, 2004, caused several landslide dams that height reached as high as 30m such as Higashi-Takezawa area in the Imo River basin. The various management to avoid the burst of landslide dams because of overflow on landslide dams were operated by the Yuzawa Sabo Office, Ministry of Land, Infrastructure and Transport as central government actions based on the demand by the governor of Niigata Prefecture. The operations include installation of temporary conduit and channel, drainage with emergency pumps and natural flow preparing for the coming snow melting and rainy season with 24hours construction and action. To implement this series of countermeasures, it was essential to precisely grasp the constantly changing site situation on a real-time basis, make decisions on the technical aspects and carry out actions quickly and it was necessary to reflect expert recommendations in the on-site counteractions also. Accordingly, the “On-Site Countermeasure Section” was established in the Yuzawa SABO Office, all the countermeasure-related decision making and directions were made on site. This crisis control system on-site decision making was extremely effective, so we could completed these emergency countermeasure actions within two months before the serious snow fall season.