

中越地震後の地域復興と砂防事業

長井義樹*

1. はじめに

平成16年10月23日17時56分、新潟県中越地方で深さ約13kmを震源とするマグニチュード6.8の内陸直下型地震である「新潟県中越地震」が発生し、広い範囲で強い揺れを観測した。特に震源地である川口町では、我が国で震度計による観測が始まって以来初めてとなる震度7を記録した。

震度6強を記録した芋川流域（図-1）では、地震によって家屋等の倒壊、道路の寸断、特産の錦鯉養鯉池や棚田等の生活基盤が大きな被害を受けた。土砂災害については、斜面崩壊が1,419箇所、地すべりが75箇所発生したのをはじめ、崩れた土砂などが川をせき止めてしまう河道閉塞（天然ダム）が大小あわせて55箇所が発生するなど、大規模なものであった。

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、地震発生直後から情報収集及び提供を行った。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ことから、新潟県知事の要請をうけて平成16年11月5日から湯沢砂防事務所がポンプ排水等の緊急対応に当たった。



図-1 芋川流域位置

Sabo works for sediment disaster caused by the 2004 chuetsu(Niigata) Earthquake and the reconstruction of the disaster area

また、緊急対応完了後の流域内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みられた。当事務所では、平成17年度から直轄砂防事業、平成18年度からは直轄地すべり対策事業に着手し、地域の安全確保のため土砂災害対策を推進している。

芋川流域では、土砂災害対策をはじめ道路改良等の災害復旧が進み旧山古志村（現長岡市）全村避難から3年後の平成19年12月には住民が地域に帰り、新しい生活を始めている。

本論では、このような災害復旧にあたっての砂防事業の果たした役割と地域復興の概要を紹介する。

2. 中越地震による被害状況と緊急対応

2.1 中越地震による大規模な河道閉塞発生

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、地下水などの影響により容易に風化することと、豪雪



写真-1 東竹沢地区河道閉塞の状況

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。

今回の地震により発生した規模の大きい河道閉塞（天然ダム）は芋川本川に形成された5箇所（寺野、南平、檜木、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木籠集落等に浸水被害（木籠地区：全壊26戸、檜木地区：全壊29戸）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が崩壊し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、2）。



写真-2 水没した木籠集落

災害発生直後は、新潟県により緊急対策を開始し、当事務所は、流域のヘリコプターによる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つた。

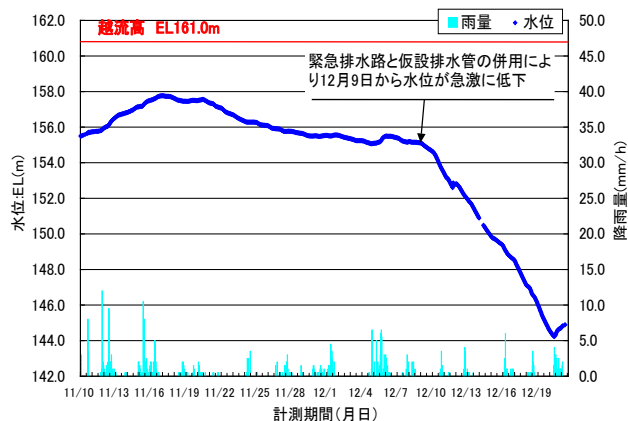


図-2 東竹沢地区河道閉塞における水位変動状況

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（図-2）。

2.2 東竹沢地区における緊急対応

現地踏査の結果、閉塞土塊の規模が水深に対して大きいため閉塞土塊が水压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続け、閉塞土塊を流水が越流した場合、閉塞土塊が崩壊するという危険性があった。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のための仮排水路の設置、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。

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、仮排水管の敷設及び仮排水路を設置した（写真-3）。



写真-3 東竹沢地区河道閉塞での緊急対策状況

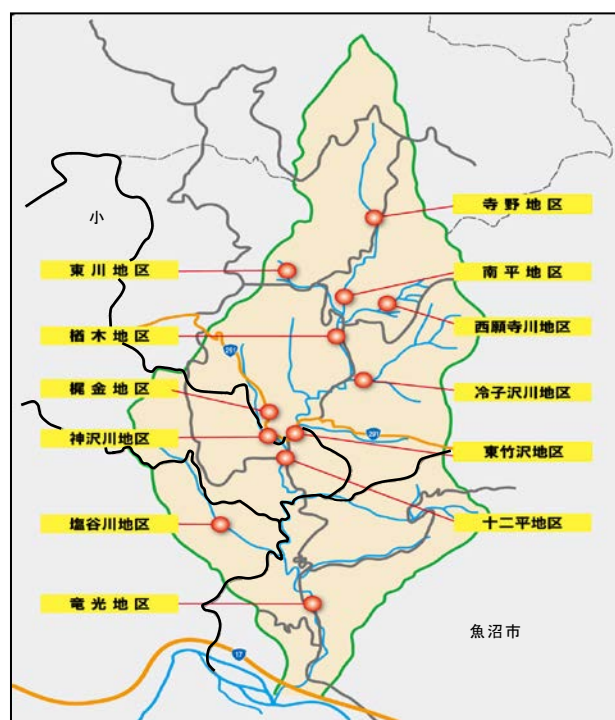


図-3 芋川流域の直轄砂防事業実施箇所

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。

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。

3. 砂防及び地すべり対策事業

3.1 直轄砂防の実施

芋川流域の砂防計画と寺野・東竹沢地区の恒久対策を検討するため、学識経験者、専門家からなる「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）」を設置し検討を進め、今後予想される土砂流出に対する芋川流域内及び下流地域の安全を確保することを目的として、地域復興計画と整合を図りながら行う河道閉塞に対する恒久対策、及び芋川流域の多量の不安定な土砂の流出を防止するための砂防計画を策定した（図-3）。

平成17年度から直轄砂防事業において、緊急的に工事着手した寺野及び東竹沢地区を含め、優先度の高いと判断された11箇所について、砂防えん堤、護岸工、法面保護工等整備を進めた。

東竹沢地区では、河道閉塞対策として砂防えん堤2基と斜面对策工を整備した。砂防えん堤の施工箇所には崩れた土砂が厚く堆積していたため、十分な支持力が確保できなかったことから、深層混合処理工法を用いて、地盤改良を行った。

また、砂防えん堤本体には、現地で発生した土砂を活用するINSEM-SB工法を採用し施工した。（写真-4）

また、神沢川等では、施工性を考慮し、崩壊により発生した土砂を中詰めした鋼製セルえん堤やダブルウォールえん堤を施工したほか、工期を短

縮できるコンクリートブロックえん堤を施工した。

平成19年度からはこれらの11箇所の対策に加え、荒廃の著しい支川等において、砂防えん堤等の整備を図り土砂災害対策を推進している。

3.2 直轄地すべり対策事業の実施

芋川における地すべり対策については、当初は新潟県によって実施されたが、平成16年度および平成17年度と2年連続して豪雪が中越地方を襲い、春先の融雪やそれに伴う出水などによって流域の荒廃が進み、その後の豪雨や融雪などによって新たな地すべりの発生や荒廃の拡大が懸念されたことから、平成18年4月から直轄地すべり対策事業として湯沢砂防事務所着手した。

対策については、航空写真判読及び現地調査の結果等に基づき56ブロックの地すべりを抽出し、さらに、ブロック規模や相互の位置関係、保全対象に与える影響、地形や斜面形態を勘案し、全体で19地区とした。この19地区について、集落、国道、河川等の保全対象や現状安全度等を考慮し、優先順位を付けて順次対策を実施していくことにしており、これまでに、優先度の高い、下之沢地区、南平池谷地区、池谷地区、大久保地藏地区、下塩谷地区の5地区において、排土工、押え盛土工、集水井工、横ボーリング工、アンカー工、のり砕工等の対策工を実施している。

4. 震災からの復興

4.1 再生する山古志

この地震で芋川流域を含む山古志村（平成17年4月長岡市に合併）は、壊滅的な被害を受けた。家屋の全壊率45%を超え、すべての道路が寸断され、水道、電気などのインフラも壊滅状態であった。14集落全てが孤立し地震発生2日後には全住民が来春には合併する長岡市へ避難した。

避難したのは人だけではなく、山古志とい



写真-4 東竹沢地区河道閉塞対策



写真-5 救出を待つ牛たち



写真-6 ヘリコプターによる牛救出

えば角突き闘牛が有名であり、震災により多くの牛舎が被災したが、震災直後の1ヶ月で約1,100頭の牛（うち闘牛は51頭）をヘリコプターにより救出した（写真-5、6）。

この角突きと呼ばれる闘牛は江戸時代から行われており、昨年度には震災後初の角突きが避難した牛も戻り再開された（写真-7）。さらに、山古志闘牛場では、映画「マリと子犬の物語」の撮影が行われ、バリヤフリー用の通路であるボードウォーク「こころの小径」が整備されている。



写真-7 山古志闘牛場、帰ってきた牛の角突き

旧山古志村全村避難から4年目を迎え、山古志もようやく安定した日常を取り戻しつつある（写真-8）。壊滅的なまでに傷んだ山河は至る所にその傷跡を残しつつも、確実に緑が回復してきている。道路等のインフラ整備は完了し、崩れた斜面を押さえる法面工、谷には土砂流出を防止する砂防えん堤等が建設され、3年という短期間に住民が帰村できる状態まで整備が進んだ。



写真-8 復興への集い

砂防事業の間接的な効果として、工事用道路が農道として役立ったことや、市町村長などから「中山間地域は下流域と直結しており、下流域の安全は山地の保全が図られて初めて確保できる。事業が周辺だけではなく、下流の地区のためでも

あることがよくわかった」などの理解が得られたことなど、事業者として励みになることもあった。

4.2 震災経験を全国発信

中越地震は、中越地域に未曾有の被害をもたらしたが、その一方で、災害対応や復興について貴重な教訓をもたらせた。長岡市・小千谷市・川口町は、今後の災害への備えや防災事業への一助を担えるように震災状況、復興の過程を記録・保存・継承していくことを目的に情報発信拠点の整備や被災地域の一部を防災教育や地域振興の拠点とするなど災害メモリアル拠点整備構想に着手している。

5. まとめ

本年5月12日に発生した中国四川大地震や6月14日に発生した岩手・宮城内陸地震など、近年において国内外で大規模な土砂災害を起こす地震が相次いでいる。

これらの災害対応等にあたって中越地震の対応が教訓になると多くの行政担当者や研究者が東竹沢などの被災地を訪れている。

砂防事業及び地すべり対策事業では、地域の安全確保を図ることを目的に、早期の施設整備を実施し、あわせて地域の発展及び防災情報の発信に寄与できるように実施していくことが重要と考える。

参考文献

- 1) 山口真司、山本悟、西井洋史：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、土木学会第24回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会
- 2) 青木勝：震災からの復興と地域の再生、道路2008-9

長井義樹*



国土交通省北陸地方整備局
湯沢砂防事務所 事務所長
Yoshiki NAGAI