

中越地震後の芋川流域における土砂生産量の推移

(独)土木研究所 ○田方 智, 栗原淳一, 桜井 亘
 アジア航測(株) 小川紀一朗, 吉野弘祐
 北陸地方整備局湯沢砂防事務所 山本 悟

1. はじめに

平成16年(2004年)10月23日, 新潟県中越地方で最大震度7, M6.8の地震が発生した。その後もM6.0を超える余震が複数回発生し, 各地で甚大な被害が生じた。この本震と余震により芋川流域でも多数の斜面崩壊や地すべりが発生した。

地震が発生した後は, 地震発生時に地盤に緩みが生じ, その後の降雨や融雪などで斜面崩壊や地すべりが発生することが考えられる。地震後の砂防計画策定のためにも, 土砂移動実態の把握が重要となるが, これまでは集集地震を対象とした例が一部あるものの, 地震発生後の流域において土砂生産量の推移を定量的に検討した事例は少ない。

本研究では, 芋川流域を対象として, 航空レーザ計測(以下, LP計測とする)や空中写真判読を行い, 中越地震後の芋川流域における土砂生産量の推移の実態把握を目的とした。

2. 使用したデータと研究方法

研究対象範囲は中越地震で多数の斜面崩壊が発生した芋川流域(流域面積約38km²)とした。解析にあたり, 図-1のように22の単元流域に区分した。

表-1 検討に用いた航空レーザ計測データ等

データ種別	名称	撮影時期
航空レーザ計測データ	地震直後	2004年10月28日
	2005年春	2005年5月11, 17日
	2006年春	2006年5月15日, 16日
空中写真	地震直後	2004年10月24日
	2005年春	2005年5月11日
	2006年春	2006年5月15, 16日

そして, 表-1に示す3時期に実施したLP計測結果を用いて各時期のDEMデータを作成し, それぞれの時期の標高値の差分をとり変動高を求めることで, 土砂生産実態を把握した。なお, 解析では積雪や人工改変, 天然ダムによる湛水池の影響は可能な限り除外している。

地震による崩壊土砂量と, 2005年春時点の崩壊土砂量は, 空中写真を判読して新規崩壊面積を求め(ただし, 地すべり地内, 人工改変地内は, 判読から除外した), それに現地調査, 航空レーザ計測値を参考にして求めた崩壊深を掛けることによって求めたものである。

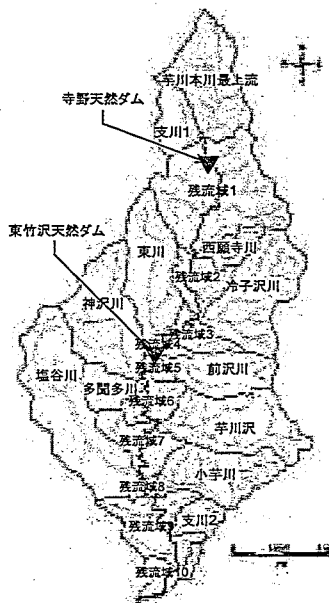


図-1 芋川流域の単元流域区分図

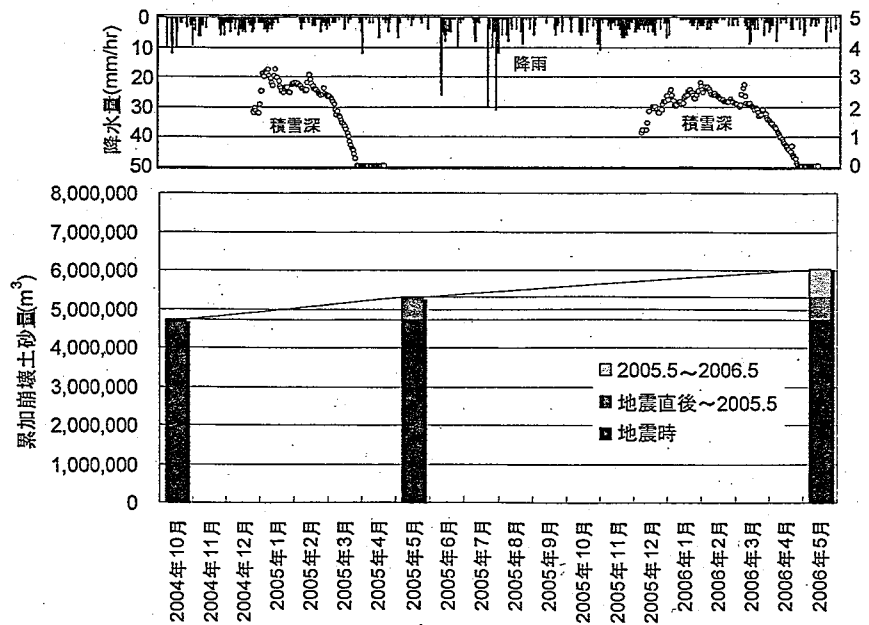


図-2 崩壊による生産土砂量の推移(芋川流域全体)

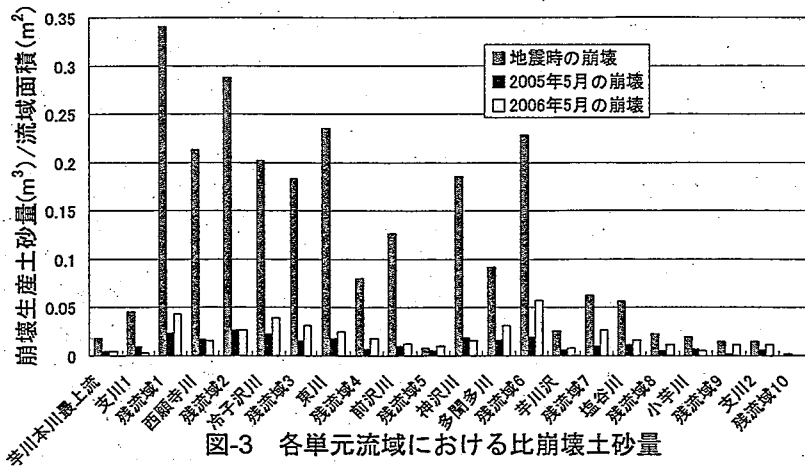


図-3 各単元流域における比崩壊土砂量

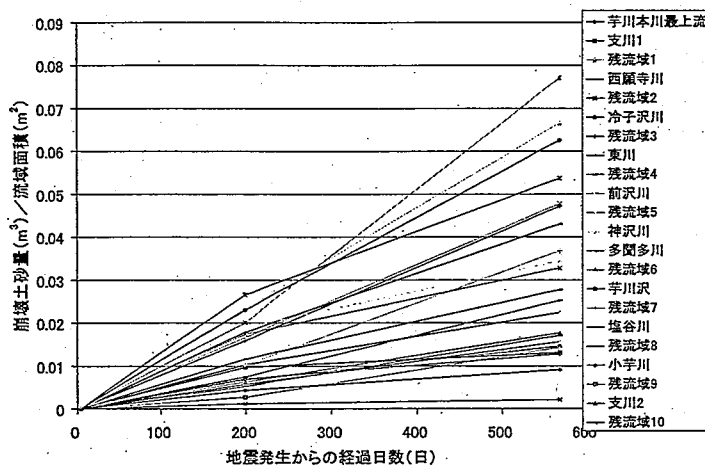


図-4 各単元流域にける地震後の崩壊土砂量の推移

3. 結果と考察

3-1. 芋川流域における土砂生産量の推移

芋川流域における地震発生後から2006年5月までのDEMデータの差分により求めた崩壊による生産土砂量の推移を図-2に示す。地震直後から2005年5月までの崩壊土砂量は約50万m³(地震時の崩壊土砂量の約10%)であり、崩壊の誘因は融雪である。一方、2005年5月から2006年5月の期間における崩壊土砂量は約80万m³(地震時の崩壊土砂量の約17%)であった。これは約3,000mmの降雨と融雪を誘因としたものである。単位期間あたりの崩壊土砂量で比較すると、地震直後～2005年5月は約2,600m³/day、2005年5月～2006年5月は約2,200m³/dayとなり、芋川流域では崩壊による土砂生産が未だ継続していることがわかる。

3-2. 単元流域ごとの土砂生産・流出量の推移

次に、図-1のように区分した単元流域ごとの土砂生産・流出量の推移を図-3に示す。縦軸は土砂量を単元流域面積で除したもので表している。地震後～2005年5月は地震後の融雪期の約半年間、2005年5月～2006年5月は降雨期・融雪期を含む約1年間

であり評価期間は異なっている。

図-3の崩壊土砂量をみると、地震による崩壊土砂量が最も大きかったのは残流域1であり、次いで残流域2、東川、残流域6であった。地震直後～2005年5月では芋川本川の中流域で最も大きい。なお、今回の判読では、地すべり地内にある崩壊地は、判読対象としなかった。

2005年5月～2006年5月をみると全般的に土砂量は増大している。これは、平成17年度には、芋川流域に大きな降雨が観測されたことと、平成16年度以来の豪雪であったことが原因の一つであると考えられる。

残流域1や冷子沢川、神沢川のように、概ね地震時の崩壊土砂量が大きかった流域でその後も崩壊土砂量の割合が大きい傾向を示す。

次に、図-4に地震後の崩壊土砂量の推移を示す。全般的に依然として増加傾向にあるが、中には「2004年-2005年」の時期に比べて「2005年-2006年」の時期の方が、崩壊土砂生産量の

伸びが鈍っている支流もある。

4. まとめと今後の課題

中越地震後の芋川流域を対象にして、主に航空レーザ計測結果を用いた解析により地震後の新規・拡大崩壊による土砂生産実態を検討した。全般的に新規・拡大崩壊による土砂生産は未だ継続している。特に、地震時に崩壊土砂量が大きかった流域では地震後も崩壊による土砂生産が多い傾向がある。ただし、支流の中には、崩壊土砂生産量の伸びが鈍っているところもある。

なお、ここで発表した数値は、現時点の暫定的な数値であり、今後のデータの見直し等により修正することがある。

参考文献

- 1) Chjeng-Lun Shih ほか：Sediment Budget at Wushihkeng Watershed after Chi-Chi Earthquake, Proceedings of the INTERPRAEVENT 2006, p.355-364, 2006