

PI-16 土石流災害に対する砂防施設効果 — 長野県阿知川における事例

(財)砂防・地すべり技術センター 安養寺信夫、○坂元博文、松原智生
八千代エンジニアリング株式会社 井戸清雄

1. 調査目的

水系における砂防施設効果を定量的に評価する方法として河床変動計算が応用されている。河床変動計算には、各支川からの土砂流出やハイドログラフなど初期条件を適切に与えることが必要であるが、現地資料が得にくく砂防計画上的の設定が困難である。この問題を解決する一方法として、災害実態に合わせた検証が有効である。しかし出水直前の河床データが乏しいことが多く、洪水後の調査との比較検討による土砂移動実態を把握しにくい。

本報告は、平成12年9月に発生した土砂災害を事例に、災害前後の空中写真を用いて洪水時の土砂移動実態を把握し、砂防施設の評価を行ったものである。対象としたのは長野県下伊那郡阿智村を流れる天竜川水系阿知川支川本谷川である。

2. 災害概要

平成12年9月11日未明から12日にかけて中部地方に襲った記録的な豪雨は岐阜、愛知、長野などの各地で大きな被害をもたらした。長野県の南端に位置する阿智村でも9月11日3時頃から雨が降り始め9月12日9時までに、総雨量395.0mm、最大時間雨量49.0mm（網掛山観測所）もの記録的な豪雨となった。本谷川では、土石流による土砂氾濫により、県道をはじめ公園等が被害を受けた。また、屋神温泉のある智里東地区では、小さな沢が一連の雨で浸食され土石流となって国道まで流出し、民家や旅館にも被害を受けた。

3. 検討手法

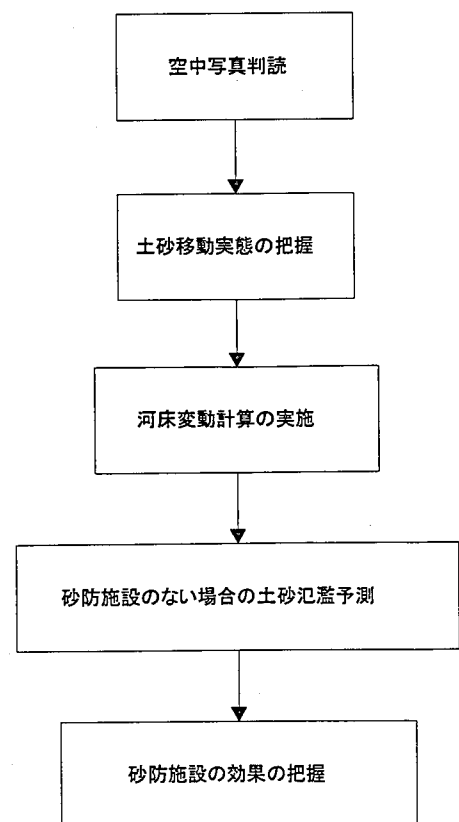
(1) 検討手法

右に示すフローチャートにより検討を行った。

- ・空中写真判読：災害前後の崩壊地分布と横断地形の判読を行った。
- ・土砂移動実態の把握：空中写真判読結果を基に崩壊土砂量、河床変動量を把握し、土砂収支を作成した。
- ・河床変動計算の実施：再現計算は、砂防施設の無い場合を想定するために、土砂移動実態及び降雨データを基に災害時の河床変動状況を再現した。
- ・砂防施設の無い場合の土砂氾濫予測：防施設が無い場合を想定した河床変動計算を実施した。
- ・砂防施設の効果の把握：砂防施設の有無による土砂氾濫面積を比較して効果を把握した。

(2) 河床変動計算

- ・土砂流出モデル：高橋ら¹⁾の研究により検討した。
- ・2次元河床変動計算
浮遊砂量式：芦田道上式
掃流砂量式：芦田・高橋・水山式



4. 検討結果

空中写真判読による災害後の河床変動量縦断面図を図-1 に示す。また、河床高縦断面図を図-2 に示す。土砂収支結果より、今回の土石流は赤なぎ沢からの土砂流出が主であることが分かった。また図-1 のように本谷川、赤なぎ沢とも砂防堰堤地点での土砂堆積が顕著であり、砂防堰堤が効果的に土砂を捕捉していることがわかる。これらの結果をもとに河床変動計算を実施した。災害追跡計算で検証した諸定数を用いて、本谷川に砂防施設が無い場合の計算を行った。その結果を土砂氾濫面積と比較すると、砂防施設がある場合に約 13ha であるのに対し、無施設で約 17ha と 30%増加する結果となった。つまり既設砂防堰堤は土砂災害を氾濫面積で 30%抑制したことになる。

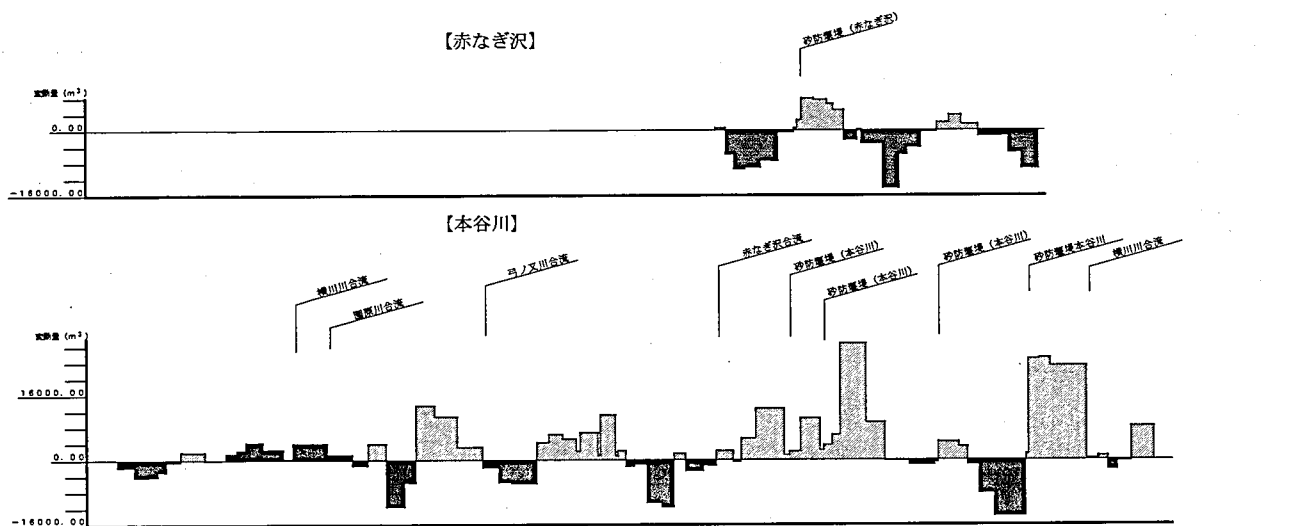


図-1 河床変動縦断面図

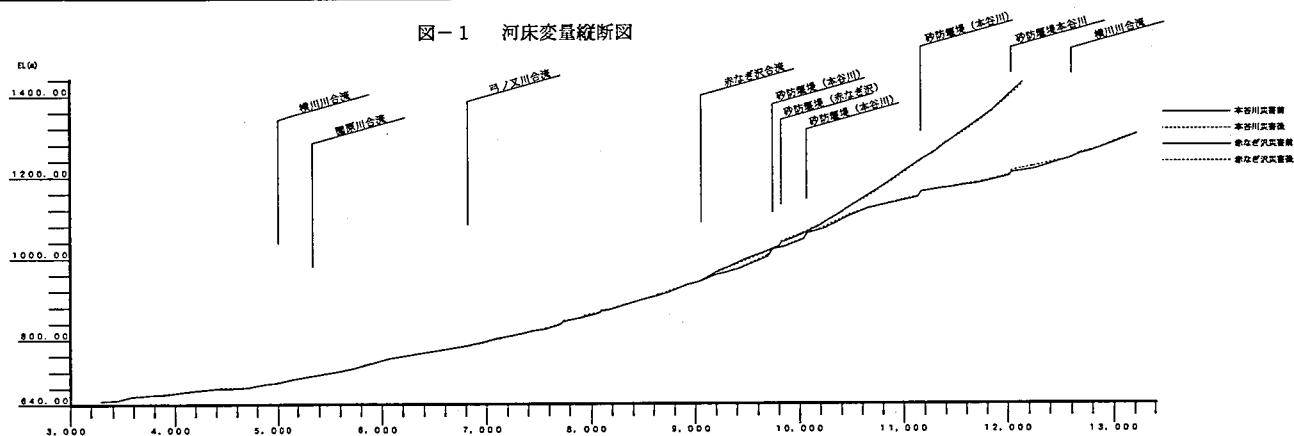


図-2 本谷川・赤なぎ沢最深河床高縦断面図

5. まとめと課題

本検討では砂防施設効果を災害前後の空中写真判読によって土砂移動実態を定量的に把握できることを確認した。土砂移動の空中写真判読は高精度的ではないが、土砂量のあるオーダーで把握し、水系のような広範囲を調査する上で有効な手法の一つであると考えられる。

またこの結果を基に河床変動計算を行い、砂防施設の効果を土砂氾濫面積で評価した。

今後、このような地域での土砂移動の実態を把握し、砂防施設を評価していく手法も検討していく必要があると考えられる。

資料を提供して頂いた国土交通省多治見工事事務所ならびに長野県飯田建設事務所にお礼を申し上げます。

【参考文献】

高橋 保・井上素行・中川 一・里深好文：山岳流域における土砂流出の予測,水工学論文集,第 44 巻,2000 年 2 月 pp.717-722