

川辺川における平成 16、17 年災害の土砂動態に関する考察

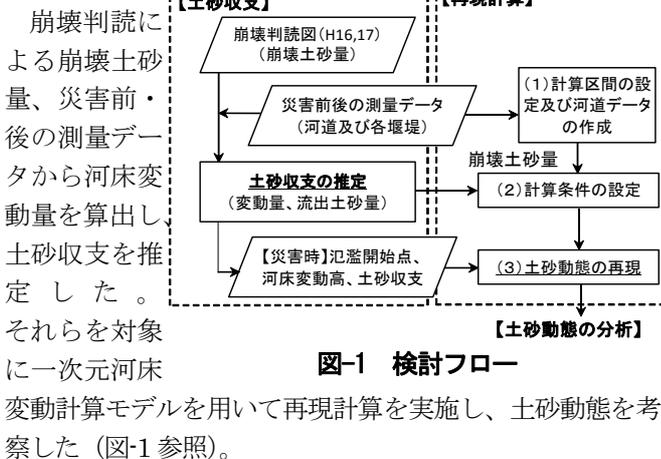
砂防エンジニアリング株式会社 ○尾崎順一 井戸清雄 佐藤承末
国土交通省九州地方整備局川辺川ダム砂防事務所 内田智彦 繁富友也

1. はじめに

平成 16 年 8 月の台風 16 号により、時間 40mm を超える豪雨が生じ、多数の山腹崩壊や国道 445 号崩落（約 200 m）が生じた。翌年の平成 17 年 9 月の台風 14 号では前年を上回る既往最大の豪雨が生じ、山腹崩壊や大規模崩壊、家屋等の浸水被害、同国道の崩落（約 140m）により 1 ヶ月以上の孤立被害が発生した。これら豪雨災害における大規模崩壊や長期土砂動態の調査報告¹⁾はあるものの、災害時の土砂動態については不明な点が多い。今後、有効な土砂災害対策を実施するためには、土砂動態を分析し、災害原因や過程を解明することが重要と考える。

他方、令和元年の「河川砂防技術基準計画編」改訂に伴い、「国総研資料第 874 号」等に準拠した一次元河床変動計算モデルによる土砂・洪水氾濫対策計画の検討が進められている^{2),3)}。そこで、同様の河床変動計算モデルを用い、既往最大規模となる平成 16、17 年災害の再現計算を実施し、土砂動態を考察した。

2. 分析方法



3. 検討結果

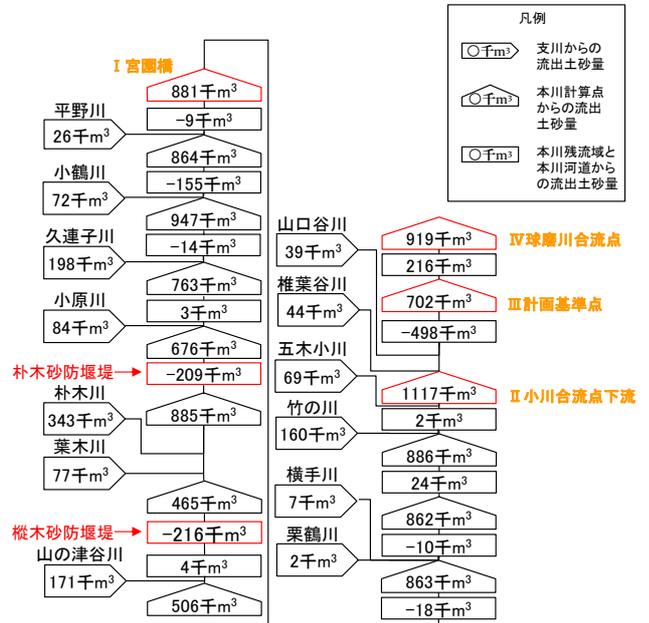
3.1 土砂収支の検討

崩壊土砂量（約 230 万 m^3 ）と河道及び堰堤の災害前・後における河床変動量を累加し、土砂収支を検討した。樺木砂防堰堤、朴木砂防堰堤では約 43 万 m^3 の土砂が堆積し、平川橋の計画基準点から約 70 万 m^3 （崩壊生産土砂量の約 30%）の土砂が流出したと推定した（図-2 参照）。

3.2 再現計算

(1) 計算区間の設定及び河道データの作成

河床勾配 10° 未満、流域面積 5 km^2 以上を基本に計算区間及び流域区分を設定し、災害前の測量データ、LP データより、矩形近似した河道データを作成した（図-3 参照）。



(2) 計算条件の設定

水・土砂、粒度、砂防堰堤等の計算条件を設定した。ハイドログラフは、平成16年8月、平成17年9月豪雨時に加え、その間に生じた平成16年9月洪水を対象とした(図-4参照)。五木宮園、柳瀬の2観測所の実績流量を基準とし、各流域区分(245区分)に集水面積比率に応じて配分の上、計算区間の上流端や各支川の各合流点等に供給した。

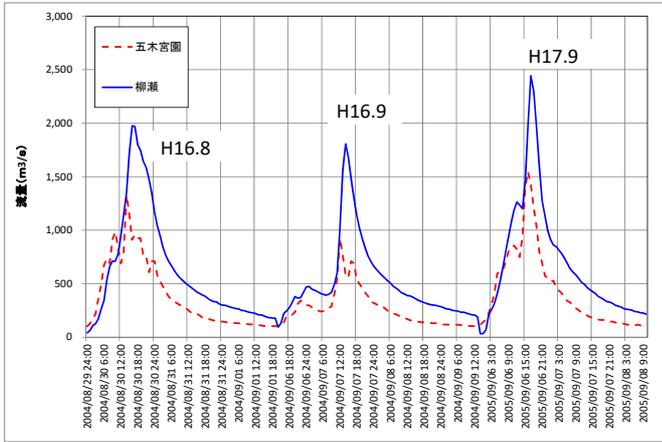


図-4 設定ハイドログラフ (200時間)

(3) 土砂動態の再現

水流出状況については、観測水位と氾濫実績(9地点)の整合を確認した。土砂流出・堆積状況については、供給土砂量とパラメータの堆積速度係数を変更した感度分析により整合の高い計算条件を検討し、災害時の土砂動態を再現した(表-1参照)。

表-1 感度分析により設定した計算条件

計算条件	内容
土砂供給方法	残流域を含め崩壊土砂量の全量を供給
堆積速度係数	0.001 (河床勾配 1/200 未満は 0.05)

3.3. 土砂動態の分析

土砂収支及び再現計算から検討した流出土砂量等の土砂

動態は表-2とした。全体としては堆積傾向であるが、球磨流点から朴木砂防堰堤(約48.2k)までの河床は平衡状態であった。下流域の一部で生じた氾濫地点の河床上昇量は区間平均で40cm程度と小さくなった。朴木砂防堰堤、樅木砂防堰堤が崩壊土砂量の約2~4割を捕捉・調節した効果は大きく、下流域の河床上昇を抑制し、氾濫被害の軽減に効果を発揮したものと想定された(図-5参照)。

表-2 土砂動態の分析 (再現計算)

崩壊土砂量	河床変動量※	流出土砂量		
		五木小川合流点	計画基準点	球磨川合流点
約230	約150	約119	約68	約63

※砂防堰堤の堆砂量を含む(単位:万m³)

その他、数値計算と河床変動実績との相違については土砂移動痕跡や試算分析から次の原因が考えられた。

- ・ 災害前の測量実施時から災害時までの河床変動。
- ・ 取水堰の影響(ゲート放流による土砂流出等)。

4. まとめと今後の課題等

災害時の土砂動態を、一次元河床変動計算により連続的に再現することにより、土砂の流下・堆積、土砂・洪水氾濫に至る過程が概ね把握できた。今後は、計画対象現象についての数値計算や被害想定が課題と考える。

【謝辞】計算条件や再現性について、立命館大学里深教授、筑波大学内田准教授、東京大学堀田准教授より貴重なご意見をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

【参考文献】1) 例えば、堀江ほか(2015)川辺川上流域における長期の土砂動態に関する検討、平成26年度砂防学会研究発表会概要集、B-26-27、2) 豪雨時の土砂生産をとまなう土砂動態解析に関する留意点、国総研資料第874号、H27.11、3) 河床変動計算を用いた土砂・洪水氾濫対策に関する砂防施設配置検討の手引き(案)、国総研資料第1048号、H30.11

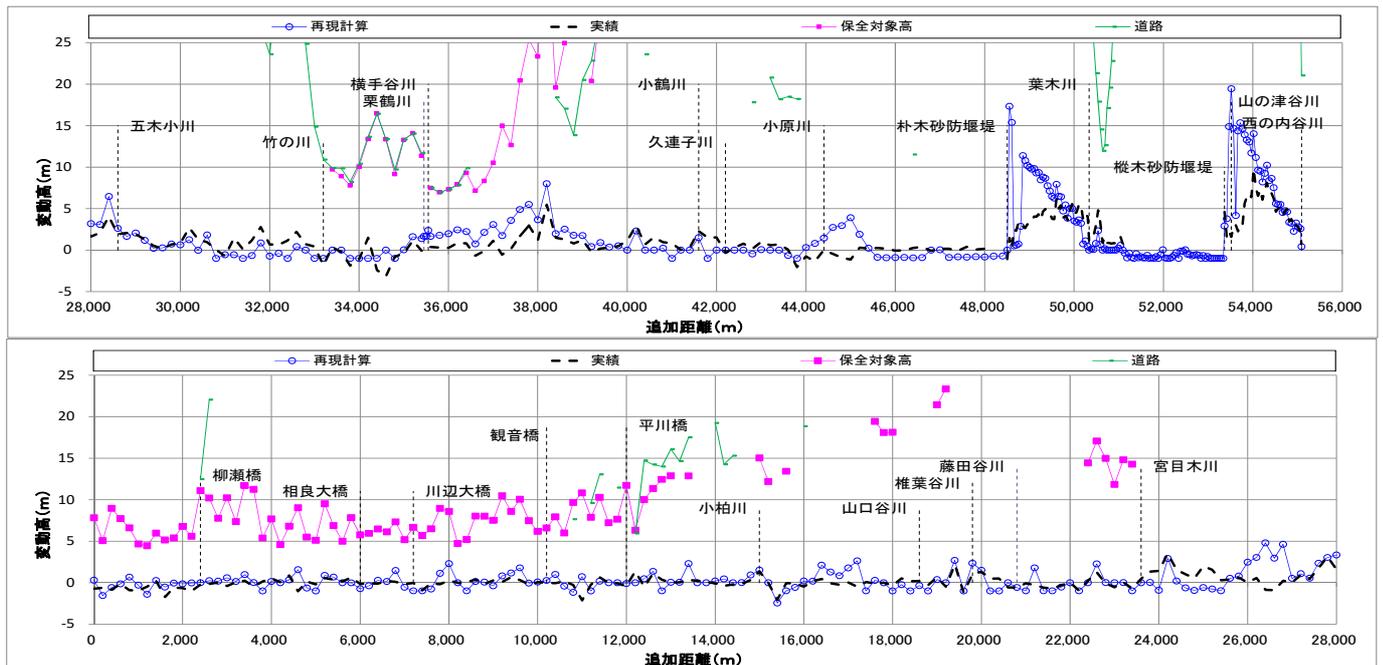


図-5 河床変動の再現結果 (災害実績と再現計算)