

2017 年九州北部豪雨における白木谷川流域で発生した 流木の堆積状況と土砂・洪水氾濫解析結果との比較

群馬工業高等専門学校 ○永野 博之
西日本技術開発株式会社 福岡 尚樹
元九州大学 橋本 晴行

1. はじめに

流木災害対策を考える上で、流木の到達範囲や流下過程を予測することは重要である。近年では、流木の流出について、数値解析を用いて評価する研究¹⁾も行われているが、さらなる精度の向上のためには、流木の流出・堆積の実態に関する基礎データの集積が必要である。また、流木の堆積範囲や堆積状況についての特徴が、斜面の傾斜方向などの地形的な特性により簡易に判断することができれば、対策を検討する上で有益である。永野ら²⁾は、2017 年九州北部豪雨で土石流・流木災害が発生した白木谷川流域において、空中写真より判読した倒木・流木の方位角と流域の地形メッシュより得た傾斜方向等を比較した上で、流域の地形的特徴に加え、氾濫解析による流れの特徴に基づいた検討が必要であることを指摘した。本研究は、土砂・洪水氾濫計算により、流れと流木の堆積特性との関係について検討を試みたものである。

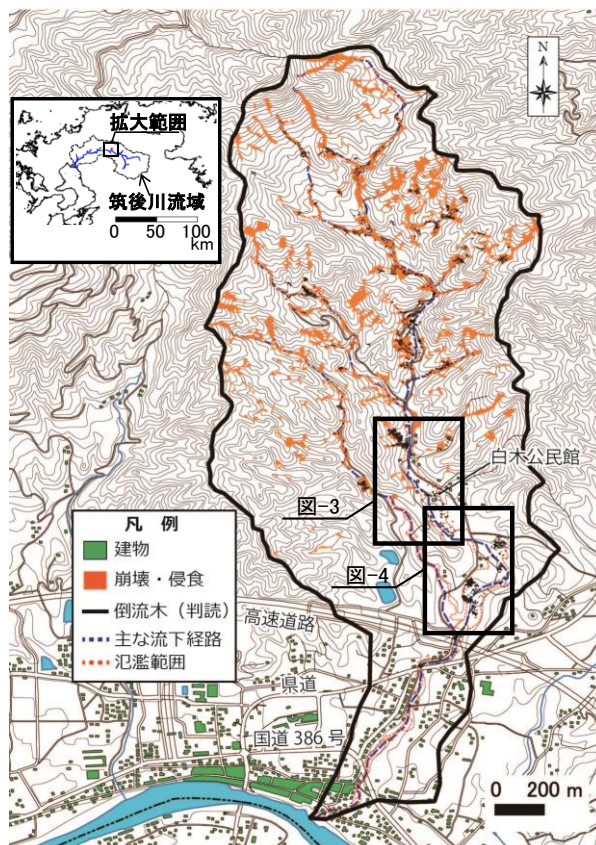


図-1 白木谷川流域図

2. 対象流域および解析手法

2.1 対象流域

本研究では、2017 年 7 月 5 日に福岡県朝倉市において土石流・流木による甚大な被害が発生した白木谷川流域を対象とした。白木谷川の流域図を図-1 に示す。流域図は国土地理院公表の基盤地図情報³⁾より作成し、等高線は 1/25000 縮尺である。

2.2 解析手法

本研究における土砂・洪水氾濫解析は、永野ら⁴⁾が 2009 年山口県防府市土石流災害に用いたモデルを用いた。ただし、解析対象範囲の上流端が溪流から氾濫原に変わる箇所であることを考慮して、河床の連続式には侵食速度を用いず、流砂量の収支により地盤高の変動を評価した。また、計算対象範囲の全域で侵食は生じず、堆積のみが生じるものとした。流砂量式

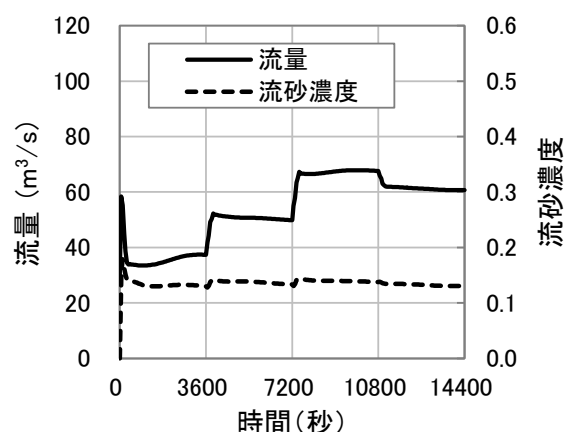


図-2 解析に用いた流量波形

は橋本の式⁵⁾を用い、検討対象災害における白木谷川流域について永野ら¹⁾の 1 次元流動シミュレーショ

ンと同様に、代表粒径は 5mm とした。また、流速係数は 4.0 とした。堆積土砂濃度は 0.60、無次元限界掃流力は 0.04 とした。地形データは、基盤地図情報³⁾の 10m メッシュ標高データを用いた。流量波形は、永野ら¹⁾による解析結果のうち、本検討の流量供給地点におけるものを用いた。図-2 に本検討に用いた流量波形を示す。

3. 流域状況と流木の堆積形態との比較

流量ベクトルの解析結果を図-3 および図-4 に示す。図-3 は、支川合流後の溪流出口付近から比較的直線的に南北に流下した後、東側へ流路が曲がる区間であり、流木は概ね流路沿いに堆積する区間である。図-4 は、その下流での弯曲部を含む区間であり、流路付近の流木堆積もあるものの、流路から離れた位置で流木の集積が顕著な区間である。それぞれの範囲の流域内での位置を図-2 にあわせて示した。図-3 において、流木は流路付近に堆積し、それらは概ね氾濫計算の流向に沿う傾向にあることがわかる。ただし、家屋に堰き止められるように堆積する流木は、必ずしも流れに沿うようには堆積しない。図-4 では、流路付近に堆積する流木は、図-3 と同様に流路沿いに堆積する傾向が確認できるものの、図中下部のように樹林の間に堆積する流木の向きは、流向とは一致しない。また、弯曲部など流路から離れた位置に集積する流木の向きもまた、流れの向きとは一致しない。本研究では、橋梁地点での流木閉塞は考慮していないため、橋梁地点の閉塞による氾濫流の挙動を表現した上で、流木の堆積特性との関係を議論する必要がある。また、建物や立木が流れに及ぼす影響も考慮していないため、それらの影響も反映し、氾濫流の挙動と流木の堆積傾向との関係を検討する必要がある。

4. おわりに

流路付近に堆積する流木については、流向に沿うように堆積する結果を得た。今後は、流木による河道閉塞や建物および立木の影響を考慮した氾濫流の挙動を評価した上で検討する必要がある。

謝辞: 本研究の一部は、科学研究費(課題番号:21K04618、代表:永野博之)のもとに実施した。ここに記して謝意を表します。

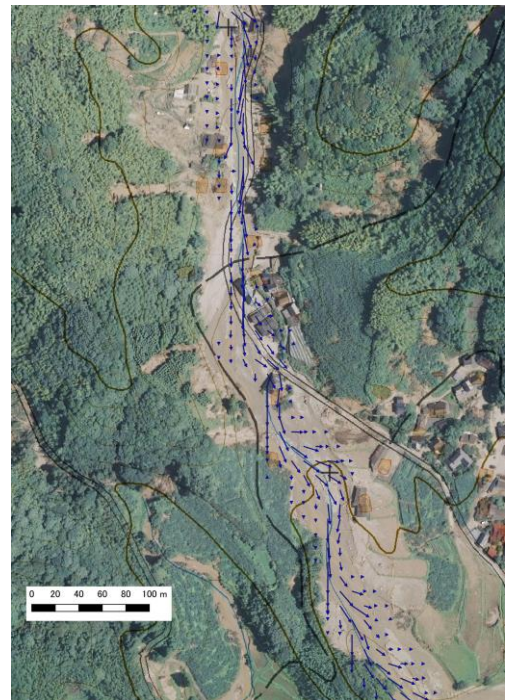


図-3 流量ベクトル図 (背景: 地理院地図⁶⁾)

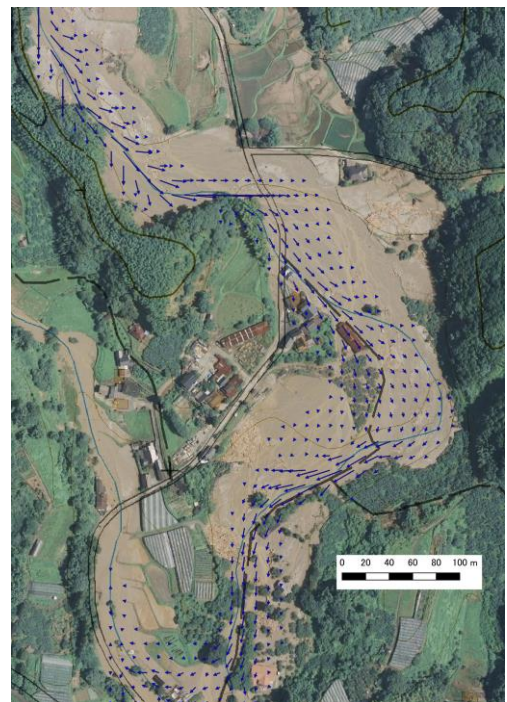


図-4 流量ベクトル図 (背景: 地理院地図⁶⁾)

参考文献

- 1) 永野ら(2018), 河川技術論文集, 第 24 巻, pp.487-492, 2018. 2) 永野ら(2023), 第 50 回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, II-14. 3) 国土地理院, 基盤地図情報ダウンロードサービス, <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php> (2023.1.15 最終閲覧).
- 4) 永野ら(2012), 平成 24 年度砂防学会研究発表会概要集, pp.92-93. 5) 橋本ら(2003), 水工学論文集, 第 4 巻, pp.571-576. 6) 国土地理院, 地理院地図, <http://maps.gsi.go.jp/> (2023.4.10 最終閲覧).