

流木被害軽減のための流木捕捉計画立案の支援技術の開発

森林防災研究領域:鈴木 拓郎、経隆 悠
北海道大学:厚井 高志

企画部国際戦略科:浅野 志穂

流木災害被害を軽減するために、土石流と共に流下する流木の渓流内の堆積量と治山ダム*による捕捉量を数値シミュレーションで予測し、効果的な流木捕捉計画を立案するための支援技術を開発しました。

■ 渓流内に堆積する流木量を予測する

斜面崩壊等によって発生した流木が土石流と共に流下する際に、川がカーブする箇所や川幅が急に変化する箇所、既存の治山ダムなどにおいて一部の流木が堆積しながら下流に流下します。効果的な流木対策を行うためには、渓流内の流木堆積量を高精度に算出し、下流に流出する流木量、すなわち治山ダムで捕捉すべき流木量を正確に予測することが重要です。そこで、流木の停止条件を物理的に定式化して数値シミュレーションに導入し、渓流地形や治山ダムによる流木の堆積・捕捉量を予測する流木捕捉量予測ツール(以下、予測ツール)を開発しました。予測ツールの検証のため、斜面崩壊が多発した2018年9月の北海道胆振東部地震災害における厚真川水系ハビウ川の流木堆積事例の再現計算を行ったところ、北海道大学の現地調査による実際の流木堆積分布を高精度に再現することができました(図1)。また、この計算方法は治山ダムによる流木捕捉効果も高精度に推定可能となっています。

■ 予測ツールを用いた流木捕捉計画支援技術

実際に流木捕捉計画を立案するには、まず捕捉対象となる流木量、つまり流木量の算定基準点*にまで流出する流木量(以下、流出流木量)を事前に見積もる必要があります。発生流木量に対する流出流木量の割合を流出流木率といい、治山ダムの計画の際には既往災害事例の上限値の80~90%の値が一般的に用いられています。予測ツールを用いると、渓流内に堆積する流木量と既設の治山ダムによる捕捉量を予測し流出流木量を推定することができます。その流出流木量を捕捉するための新たな治山ダムを計画する場合、新たな治山ダムによる流木捕捉可能性を予測する必要があります。従来は治山ダムが土石や流木を捕捉するための空間の容積に一定の流木

捕捉率を乗じて算出していますが、予測ツールを用いれば、治山ダムの計画地点の地形的特徴などに応じた流木捕捉量を予測することができます。さらに、様々な条件を変えて比較することで、不透過型、透過型といった治山ダムの種類や最適な位置を選定できます。このように、既存施設と計画施設のそれぞれによる流木捕捉量の想定・予測という重要な場面で予測ツールを活用することにより、効果的な流木捕捉計画の立案を支援することが可能になります(図2)。

■ 技術の普及にむけて

予測ツールは試行的に一部の自治体、大学、民間会社に配布しており、得られたフィードバックをもとに今後の展開方法を検討する予定です。

専門用語

治山ダム:土石流出などによる山地荒廃を防ぐため、森林法に基づき設置されるダム。「不透過型」は土砂を常にせき止めますが、通水部に隙間を設けた「透過型」は平常時に土砂を徐々に流し、洪水時に土砂や流木を捕捉します。

流木量の算定基準点:林野庁の土石流・流木対策指針における流木量を算定するための基準地点です。流域の最下流の既存施設、今後設置するであろう施設の適地、渓流の最下流部付近のいずれかとなります。

研究資金

・農林水産省委託プロジェクト研究「流木災害防止・被害軽減技術の開発」19191196

参考文献・サイト

鈴木拓郎・経隆悠 (2025) 流木の停止条件式を用いた数値シミュレーション手法の開発, 関東森林研究, 76, 109-112.

Koi, T., Hotta, N., Tanaka, Y. and Katsura, S. (2022) Generation and Subsequent Transport of Landslide-driven Large Woody Debris Induced by the 2018 Hokkaido Eastern Iburu Earthquake. Front. Earth Sci. 9:769061. DOI: 10.3389/feart.2021.769061

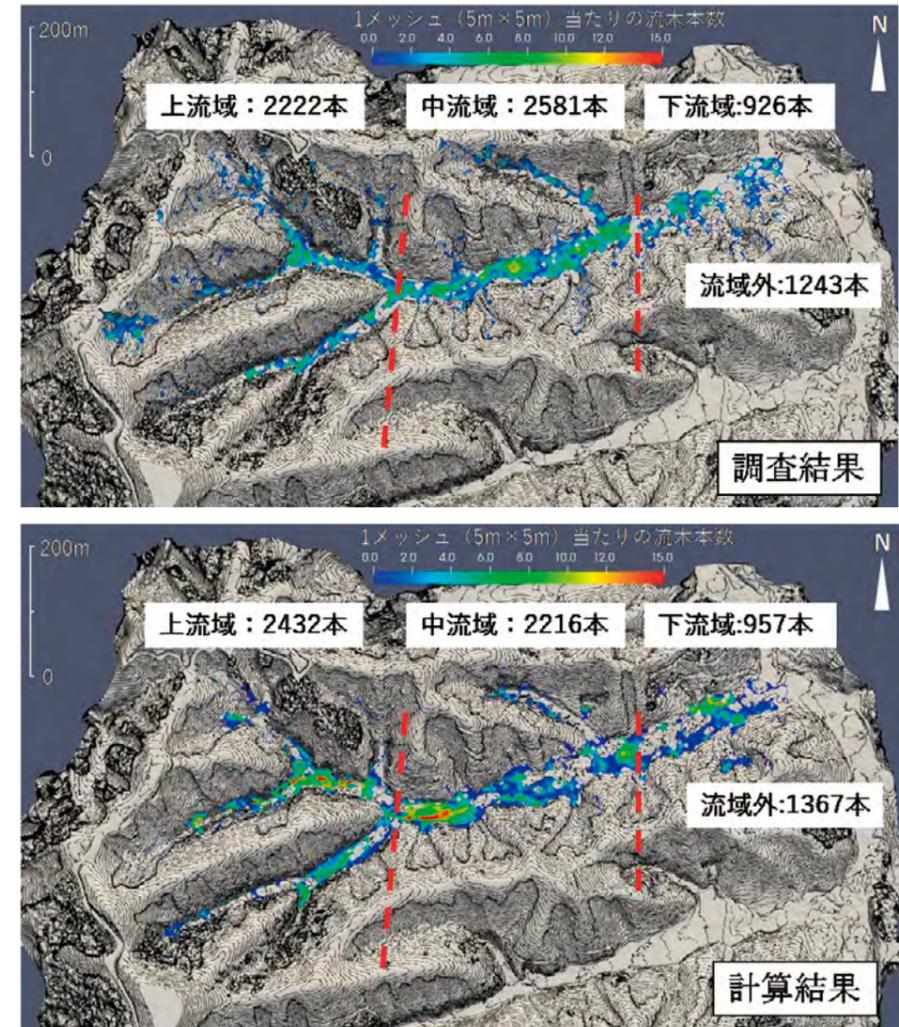


図1 厚真川水系ハビウ川の流木の堆積状況(上)と予測ツールの計算結果(下)
北海道胆振東部地震において発生した斜面崩壊が流動化し、河道内に流木が堆積しました。Koi et al. (2022)による流木堆積分布の調査結果に対して、予測ツールは高精度に再現可能であることが分かりました。

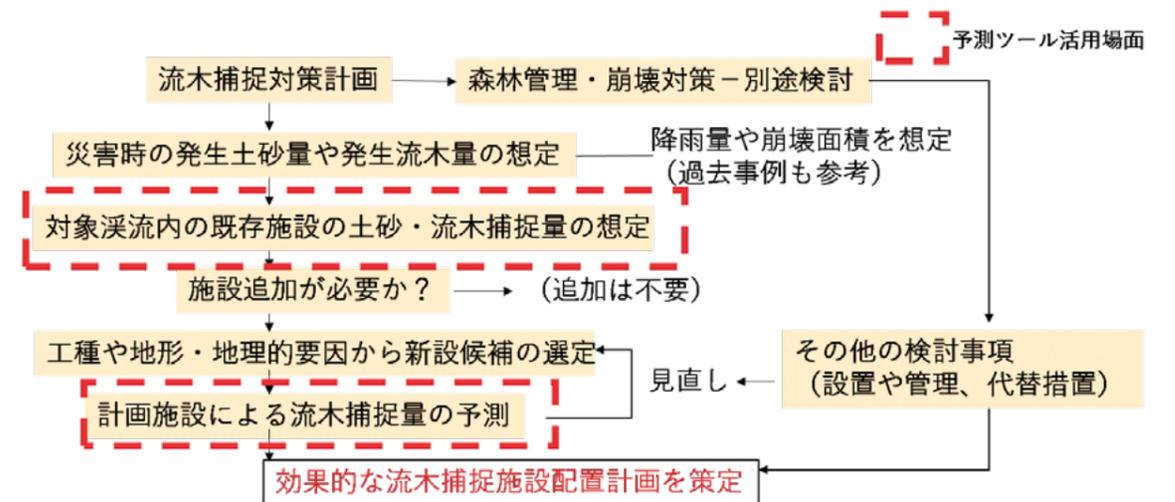


図2 流木捕捉計画立案の流れ

予測ツールは2つの場面で効果的な流木捕捉計画の立案を支援します。