

阿蘇地域の事業連携による流域流木対策計画の検討事例

砂防エンジニアリング株式会社 ○三府範子 尾崎順一

国土交通省 九州地方整備局 阿蘇砂防事務所 大木鉄夫 竹下一路 園田明花里*

※現所属：国土交通省 九州地方整備局 川内川河川事務所

1. はじめに

近年、集中豪雨の激甚化・頻発化や流域環境の変化に伴い、山地流域における流木災害の発生リスクが増大している。特に火山地形を有する阿蘇地域では、崩壊土砂とともに多量の流木が発生しやすく、過去には H2.7 に熊本県一の宮町古恵川で発生した流木災害¹⁾や、H24 九州北部豪雨では阿蘇白川・黒川流域全体で約 3 千 m³の流木が発生した事例²⁾が報告されている。このような多量の流木が発生・流出することにより、橋梁やボックスカルバート等における閉塞を契機とした土砂・洪水氾濫を伴う流木災害が懸念される。

流木対策は砂防事業および治山事業など複数の事業が関与する分野であり、「流域治水施策集³⁾」には「流域流木対策」の考え方がある。「流域流木対策」では、「林野事業と砂防事業が連携して統一の計画を策定し、一体的に流木発生の抑制や流木の捕捉を実施することで、流域全体の流木被害を防止・軽減する」ことを目的としている。

一方で、両事業における計画規模や計画流出土砂量・流木量の設定方法には相違があり、連携した計画検討事例は現在のところ限られている⁴⁾。

このような背景から、本発表では阿蘇地域を対象として砂防事業と治山事業の事業分担を想定した流域流木対策計画を検討した事例について報告する。

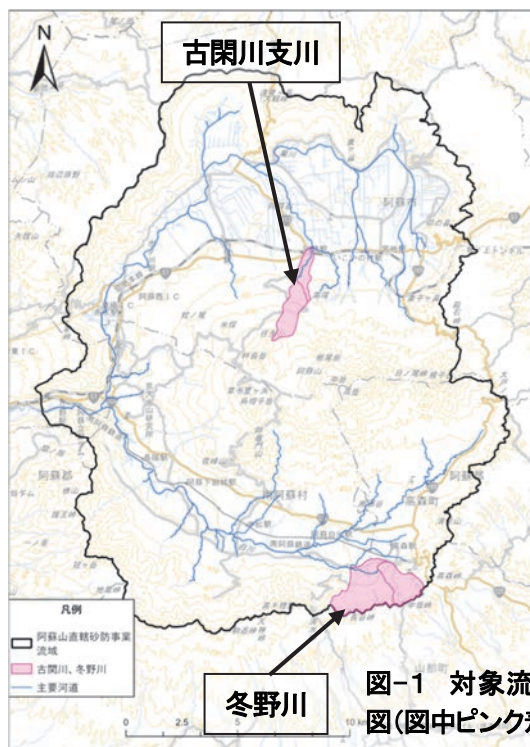


図-1 対象流域位置
図(図中ピンク着色)

2. 対象流域および抽出方法

対象流域は、「土砂・洪水氾濫時に流出する流木の対策計画の基本的な考え方(試行版)」⁵⁾に則り、流木災害リスクの高い流域とした。

流木災害リスクは、阿蘇カルデラ内における橋梁等を対象としたトラブルスポット調査、土石流危険渓流・土砂災害警戒区域の分布、下流域に分布する保全対象等の状況を踏まえ、流木閉塞による土砂・洪水氾濫被害の発生可能性より評価した。

あわせて、事業の実現性や事業連携の検討可能性について整理し、2流域「古閑川支川(黒川流域)」、「冬野川(白川流域)」を抽出した(図-1参照)。

3. 流域流木対策計画の検討

3.1 検討手順

抽出した2流域について、砂防事業の考え方、治山事業の考え方に則り土砂量・流木量を設定のうえ、複数の事業分担案を検討した。なお、全国の事例⁴⁾より連携手法をパターン分けしたうえで、阿蘇地域の流木流出実態・特性に応じた治山事業との連携手法となるよう検討した(図-2参照)。

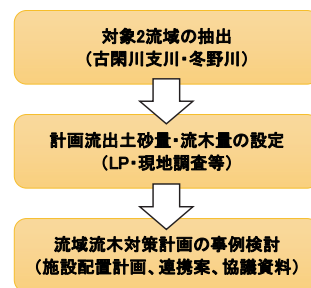


図-2 検討手順

3.2 計画流出土砂量・流木量の設定

計画流出土砂量・流木量の設定手法は、砂防事業・治山事業の各指針^{6),7)}を参照した。

砂防事業では、保全対象直上流を計画基準点とし、無施設時を想定し流域全体から流出する土砂量・流木量を対象とする。一方、治山事業では、最下流の既存溪間工等を計画基準点とし、上流域において最も土砂量・流木量が多い渓流のみを対象として、既設効果量を見込んだ土砂量・流木量を対象とする考え方が基本となる。

このような考え方の違いは、流域全体での整備効果や事業分担を検討するうえで重要であるため、これら相違点を整理した。

そのうえで、事業分担を想定した複数の算出ケースとして、砂防事業の考え方に則った基本ケース(ケース0)、両手法を取り入れたケース1、治山事業の考え方に則ったケース2を設定し、計画流出土砂量・流木量を設定した(表-1参照)。

表-1 土砂量・流木量の算出ケース概要

算出ケース		算出開始地点	算出方法
ケース0	砂防事業	計画基準点	以下の基準に準拠し、全溪流を対象に算出。 「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、H28.4 (R7.3一部改定版)、国総研資料」
ケース1	砂防・治山折衷		
ケース2	治山事業	算定基準点 (溪流内最下流治山施設)	主流路を対象に移動可能土砂量を算出。 土石流・流木対策指針、令和5年5月改正、林野庁

3.3 流域流木対策計画の事例検討

(1) 事業分担の設定

全国の事例から天竜川的事例⁴⁾のように「同流域内において、対策を分担するケース(上流の国有林野で治山事業、下流の国有林野外で砂防事業)」が有効と考えたが、対象2流域には国有林野が存在しない。また、砂防事業における計画論上でいくらかを治山事業に分担する考え方は、両事業の計画立案手法が異なるため調整が困難である。そこで、「治山事業の計画論に則り対象流域を評価し、不足する場合において治山事業の対応協力を調整する」という考え方とし、治山事業における「計画土砂・流木量」と「事業エリア」の考え方を対象流域に適用し、治山事業において処理可能性のある土砂・流木量を算定したうえで、各事業による処理量の分担ケースを設定した(表-2参照)。

表-2 事業分担の考え方と対応方針(2ケース)

各ケース	考え方	対応方針
ケース0	砂防事業単独	同左
ケース1	治山事業で谷出口に溪間工を配置する場合に処理が必要な土砂・流木量	治山事業の計画論に則り、計画基準点上流で処理可能性のある土砂・流木量を検討
ケース2	治山事業で少なくとも処理が必要な土砂・流木量	治山事業の計画論に則り、治山事業のエリア(最下流の既存溪間工より上流域)で処理可能性のある土砂・流木量を検討

(2) 事業分担の事例検討

事業分担の考え方に基づき、治山事業で整備可能性のある流出量を算定し、治山事業による整備可能分を現在の計画超過土砂・流木量と比較・整理した。

古閑川支川の「422-I-060」では処理量の8~23%、冬野川の「428-I-017」では同処理量の16~39%が分担するよう、透過型(土石流)を基本に簡便式より効果量を算出し、各施設配置ケースを検討した。結果、古閑川支川では全計画施設4基のうち、2基を治山事業として、冬野川では全計画施設5基のうち、1基を治山事業として計画する分担事例を作成した(図-3、表-3参照)。

4. 今後の課題

砂防事業と治山事業において、計画規模の設定方法や施設効果量の評価方法に相違がある。今後の課題としては、これら相違点についての基本的な取り扱い方針を両事業で確認・共有するほか、各流域の整備実態や流域特性に応じた事業分担内容の調整が必要と考える。

表-3 各ケースの施設配置結果

河川名	溪流番号	計画超過土砂・流木量(千m ³)	分担 可・否	ケース0	ケース1	ケース2
				【砂防事業】	【事業分担】	【事業分担】
古閑川支川	422-I-060	104	可	堰堤工 1基 (108.0千m ³) 砂防:1基	堰堤工 3基 (104.4千m ³) 砂防:1基、 治山:2基	堰堤工 6基 (105.7千m ³) 砂防:1基、 治山:5基
	D-422-0048	0.2	不可	流木止工 1基 (0.2千m ³)	ケース0同様	ケース0同様
冬野川	428-I-015	33	不可	堰堤工 2基 (36.2千m ³)	ケース0同様	ケース0同様
	428-I-016	7.5	不可	堰堤工 1基 (7.7千m ³)	ケース0同様	ケース0同様
	428-I-017	16.1	可	堰堤工 1基 (17.4千m ³) 砂防:1基	堰堤工 2基 (18.2千m ³) 砂防:1基、 治山:1基	堰堤工 2基 (16.8千m ³) 砂防:1基、 治山:1基

(): 施設効果量

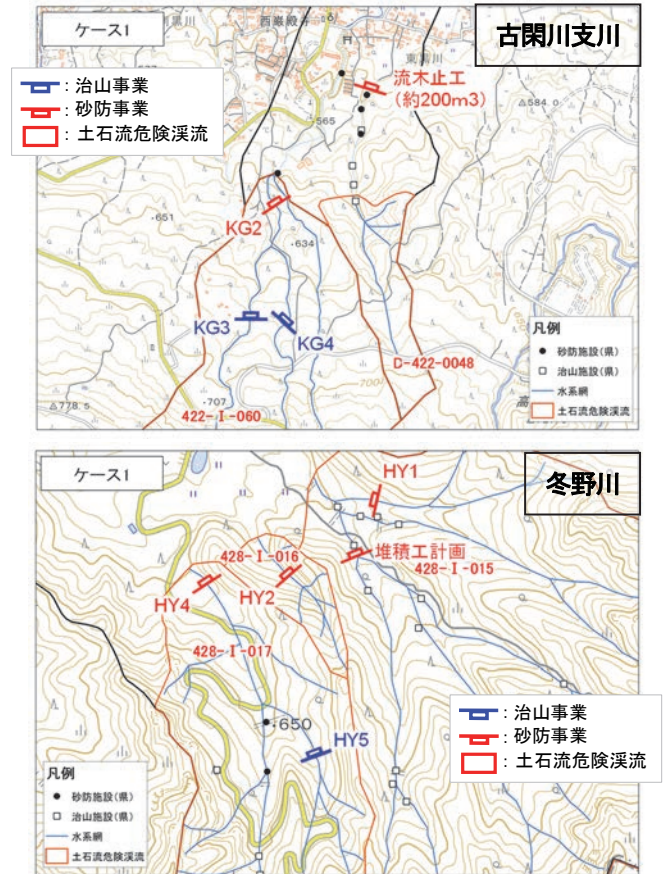


図-3 施設配置の事例(各ケース1:拡大図)

【参考文献】

- 石川ほか(1990) 平成2年7月2日 熊本県一の宮町で発生した泥流・流木災害について、新報地方、Vol.43、No.2、p.63-66
- 九州大学大学院工学研究院 矢野功也(2013) 出水県における流木の発生~平成24年7月の九州北部豪雨について、2013年12月12日第4回流域圏シンポジウム
- 流域治水施策集 水害対策編(令和5年3月)、p.21、国土交通省 水管理・国土保全局治水課
- 「流域流木対策の推進に向けて~各地方の先進事例~」、令和6年度(一財)砂防・地すべり技術センター講演会公開概要集(令和6年5月)、p.49、(一財)砂防・地すべり技術センター
- 土砂・洪水氾濫時に流出する流木の対策計画の基本的な考え方(試行版)(令和5年8月(令和6年2月一部改訂版)、国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部
- 砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説(平成28年4月(令和7年3月一部改訂版)、国土交通省 国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部 砂防研究室
- 土石流・流木対策指針(令和5年5月改正)、林野庁