

令和3年8月青森県下北北部豪雨災害の実態（掃流区間・コンクリートスリット堰堤における流木捕捉効果）

○函館高専(前 青森県)：金俊之，弘前大学：^{コソ}鄒青穎・小岩直人
・川上礼央奈，(株)日本工営(前 弘前大)：小笠原彩
秋田県立大学：野田龍，(国研)森林総研：古市剛久

1. 経緯

令和3年8月青森県下北・上北地域では豪雨に伴い洪水・土砂災害が頻発し，筆者らは災害調査結果を報告^{1) 2)}してきている。本稿は，むつ市赤川村に位置する大赤川流域における掃流区間・コンクリートスリット砂防堰堤での流木捕捉実態の分析を進めたことからその概要を報告するものである。

2. 対象流域の概要

大赤川流域の地質は中新世の葉研層，その上位に鮮新世の異国間層と大畑層，鮮新世末期の石英安山岩が分布し，第四紀火山のむつ燧岳からの火山噴出物が覆う。植生は，青森ヒバと称されるヒノキアスナロからなる群落の冷温帯針葉樹林を主体とする。

大赤川3号砂防堰堤（以下，“3号堰堤”と呼ぶ）は，掃流区間に設置された堤高14.5m，堤長70.0m，水通し幅14.0mのコンクリートスリット構造（幅1.8m×高さ12m×1本，横桟なし）である。堰堤堆砂敷は，今次出水前は堆砂がほぼなくポケット空間が確保されていた。災害後，目視確認でスリット部は，石礫や土砂ではなく，流木主体に閉塞している。また3号堰堤から下流への流木流出は限定的とみられた^{1) 2)}。

3. 調査方法

3号堰堤堆砂敷において，ライントランセクト法により，流木長，胸高直径，樹種，埋没の有無，流木長方向の堆積角度（流心からの回転角）を調査した。調査位置を図1に示す。流心に直交する河川横断方向に調査測線3測線（3号堰堤直上流のNo.1，No.1～3の中間No.2，流木堆積が認められる末端部No.3）で調査を実施した。なお埋没している樹木や折損が認められる樹木の胸高直径は，根茎の状態から推定し，根茎等がない場合は直径が樹冠近くに比べて大きい根元近くと推測される箇所を計測するものとした。



図1 流木調査位置図

4. 結果・考察

4.1 捕捉された流木の諸元

(1) 樹種

図2には3測線の堆砂敷表面で確認した全73本の流木の樹種を示す。約7割に相当する51本は埋没している状況にあった。樹種はヒバが多く，全体の約3割を占める。これは既往報告^{1) 2)}の認識と符合する。ついで，ヒノキや広葉樹が多く，ヒバとこれらの樹木で全体の約7割を占める。

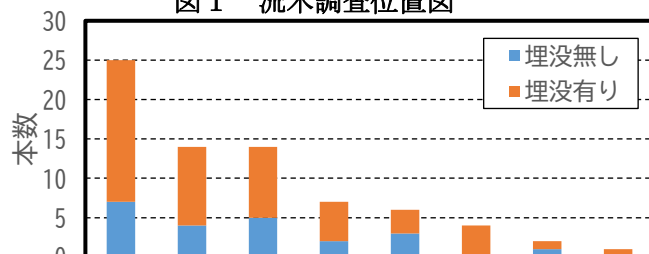


図2 樹種（埋没有無）

(2) 流木長，胸高直径（埋没していない樹木対象）

図3，図4には調査した流木の内，埋没していない流木の流木長，胸高直径をそれぞれ示した。確認数が多いヒバやヒノキの平均流木長は約10m前後である。

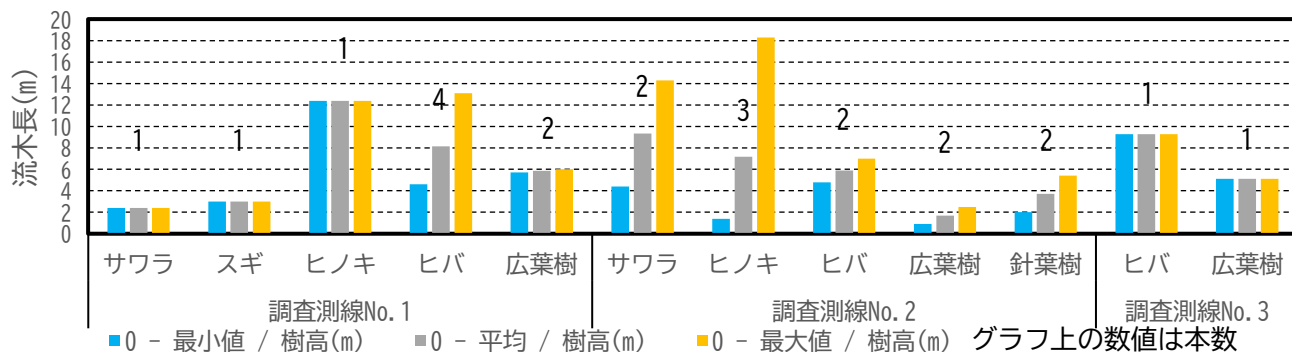


図3 調査測線・樹種別の流木長

サワラ，ヒノキ，ヒバが比較的大口径であり，平均で35cm程度を有する。流木全体で総じて20cm以上の胸高直径を有している。なお既往報告^{1) 2)}で斜面の立木調査結果（ヒバ）から，樹高25m，胸高直径20～80cm（平均約60cm）が得られており，この結果に比べると流木長は樹高の1/2～1/3程度である。

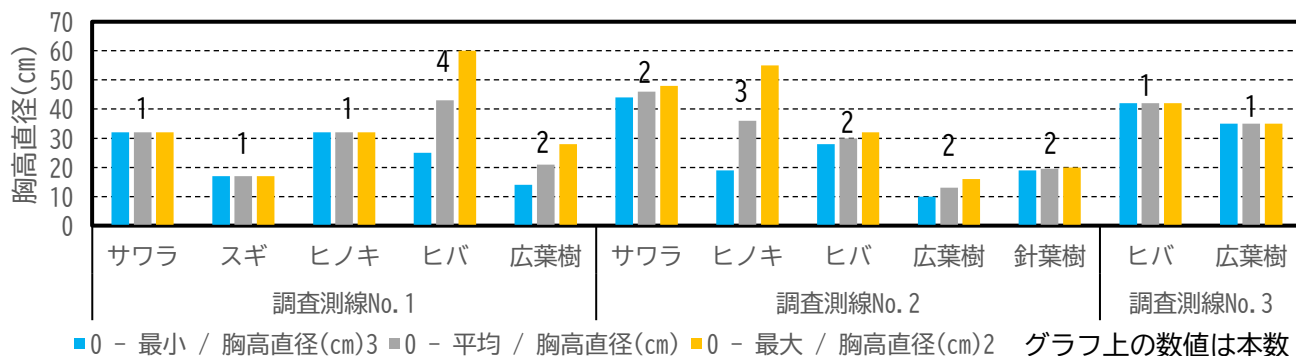


図4 調査測線・樹種別の流木胸高直径

4. 2 流木の堆積角度

図5は流木が堆積した角度を示したものである。災害時から調査時点まで大きな出水はなく、堆積状態は災害時と同じ状態が確保されているものと判断した。堆積角度は谷の流心方向をゼロ度（現在みられる水路ではなく、洪水時は背水が形成され谷幅全体で洪水流が生じていることを前提）として、時計回りを0～90度、半時計回りを0～-90度とし、測線ごとの頻度として示した。

測線全体での傾向としてみれば、堰堤直上流のNo.1は流心方向に近い角度で堆積している特徴がみとめられる。No.2 堆砂敷中間やNo.3 堆砂敷流木末端は、流心に対して堆積角度は比較的ばらつく傾向が認められ、堰堤直上流に比べて水面の流れが乱れて流木が回転しながら堆積したものと推測される。

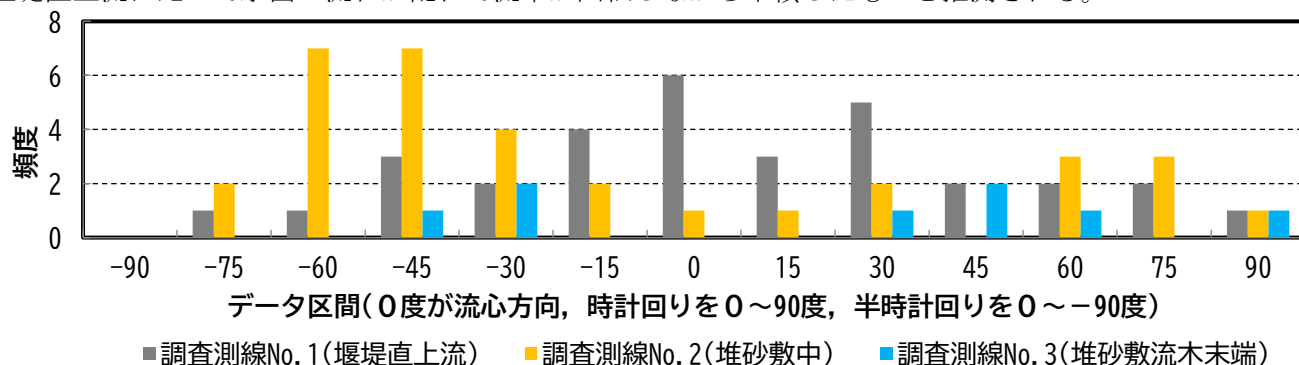


図5 調査測線別の流木堆積角度

次に、図6には各測線での調査結果を示す。横軸に延長（左岸側を起点として0，右岸側を終点としている）を設定し、延長ごとに計測した流木の堆積角を縦軸として表記している。No.1では約7割が流心方向に近い-30～30度内に含まれる一方、No.2とNo.3ではそれより回転した角度で堆積していることが認められた。このことから背水形成時には、堰堤直上流の水面では流心方向を流木が向く状態が形成され、上流側から流木が順次流下してくることで流木は重なり合い、さらに上流側から押されることで谷の横断方向など角度にばらつきが生じるものと推測される。平面的に流木同士が絡まりやすい状態が形成されることで、流木の捕捉が助長されている可能性がある。

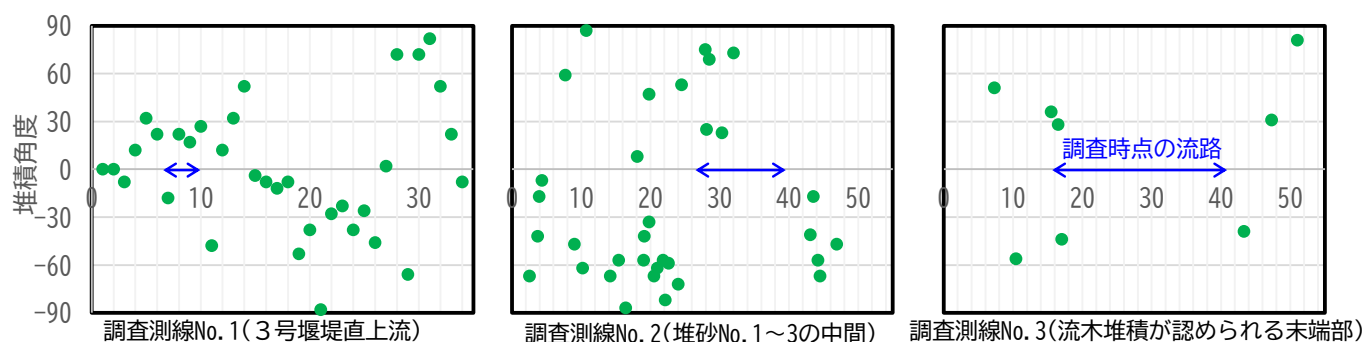


図6 調査測線別の流木堆積角度

5. 今後の予定

発生・流出流木量についても別途調査を進めており、今後、報告予定としている。

謝辞 本調査は、令和4年度、（一財）砂防・地すべり技術センター研究開発助成「寡雨地域における気候変動下の豪雨に伴う土砂・流木災害：実態とその対策（代表 弘前大学：鄒青穎）」により実施したものである。

（引用文献）1) 鄒ら(2022)：2021年8月豪雨による青森県下北半島北部における土砂災害，砂防学会誌，vol. 74，No. 6，pp. 41-51.

2) 金ら(2023)：令和3年8月青森県下北半島豪雨災害の実態(流木被害)，令和4年度砂防学会研究発表会概要集，pp. 57-58.