

令和6年(2024年)9月能登半島豪雨による輪島市塚田川における流木災害

○東京農工大学 石川 芳治

1. はじめに

2024年(令和6年)1月1日に震度7の大地震に襲われた能登半島は、同年9月21日に台風14号から変わった温帯低気圧、および活発な秋雨前線や線状降水帯などの影響により希に見る豪雨に見舞われ奥能登地域を中心に河川の氾濫、土砂災害が多発した。石川県輪島市の塚田川(図-1、図-2)の上流域(流域面積約5.8km²)では多数の斜面崩壊や土石流が発生し、洪水とともに多量の土砂や流木が塚田川の下流の久手川地区に流下した。塚田川の下流にあった4基の橋梁は流木により閉塞された。閉塞された橋梁の直上流では土砂と洪水が河道外に氾濫し周辺にあった家屋は激しい洪水と土砂・流木の流れにより流出したり破壊されて、死者4名、流出家屋4棟、床上浸水32棟、床下浸水7棟、浸水公営住宅1棟等の甚大な被害が発生した。ここではこの豪雨に伴い発生・流下した流木による橋梁の閉塞により発生した土砂・洪水・流木の氾濫による災害の実態について報告する。

2. 地形、地質および降水量

2.1 地形と地質

塚田川の上流域は丘陵性山地であり、地質は主に新第三紀の火山岩類や堆積岩類によって構成されている。また、塚田川の下流域は第四紀完新世の狭い谷底平野である。

2.2 降水量

台風第14号から変わった温帯低気圧および前線の影響により2024年(令和6年)9月21日に奥能登地方では線状降水帯が発生して猛烈な豪雨が発生した(図-3、気象庁)。9月21日のアメダス輪島観測所(塚田川本川下流から西へ約2km)での最大10分間降水量(26mm)、最大1時間降水量(121mm)、最大3時間降水量(220mm)及び最大24時間降水量(412mm)は1929年の観測開始以来、観測史上1位の値を更新した(図-4)。災害の発生危険度が急激に高まったために、気象庁は21日10時50分に輪島市、珠洲市及び能登町に大雨特別警報を発表した(図-4)。

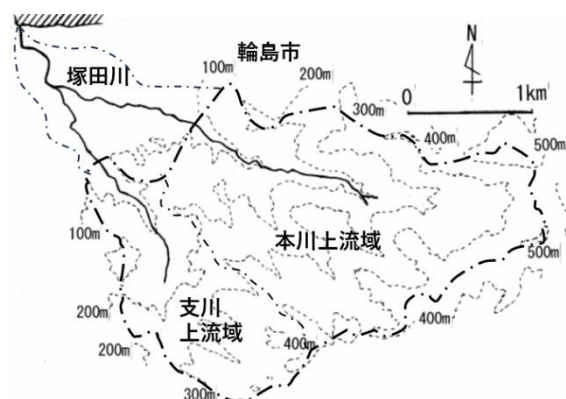


図-1 塚田川流域図

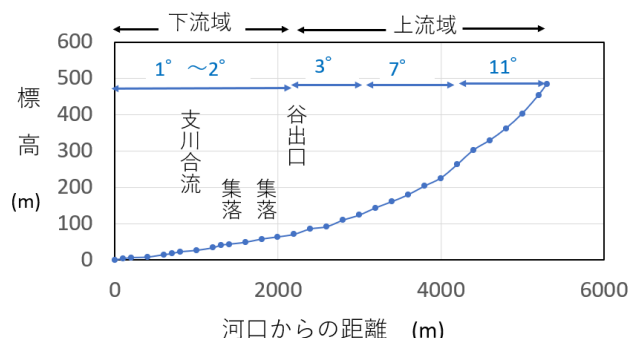


図-2 塚田川本川縦断面図

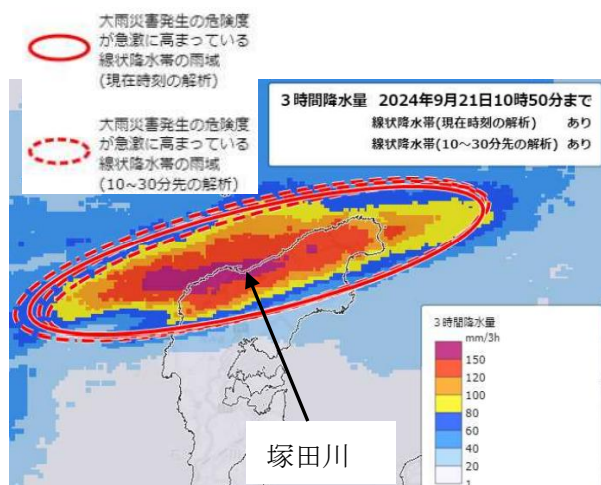


図-3 3時間降水量(解析雨量), (気象庁, 2024の資料を加工して利用)

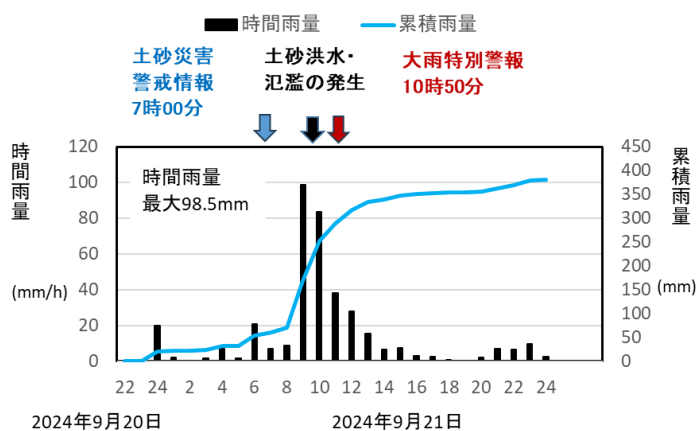


図-4 アメダス輪島観測所における時間雨量と累積雨量(2024年9月20日~21日)

3. 流木による橋梁閉塞と土砂・洪水氾濫

3.1 流木の発生と流下

塚田川の上流域では2024年1月1日の能登半島地震と9月21日の豪雨により多数の山腹崩壊が発生した。2024年4月と9月に国土地理院により撮影された空中写真を判読した結果、塚田川本川上流域（流域面積約4.0km²）における崩壊地面積は4月で約15万9千m²であり、9月豪雨後では約8万1千m²増加していた。さらに9月豪雨による溪流沿いの侵食面積を考慮した結果、9月豪雨時の本川上流域での倒木・流木の発生幹材積は合計約9千m³と推定された。この内、塚田川下流域に流出したのは約6千3百m³と推定された。なお、支川には大規模な堰堤が設置されていたため、下流に流出した流木はわずかと推定された。一方、9月の豪雨時に塚田川本川上流域から下流域に流出した土砂量は約6万6千m³と推定された。塚田川の下流部の河床勾配は図-2に示すように1°～2°であるため、下流域には土石流ではなく掃流に近い形態で流下したと考えられる。

3.2 流木による橋梁の閉塞と土砂・洪水氾濫

塚田川下流部の谷底平野においては本川沿いに7基の橋梁が設置されていた（図-5）。塚田川下流部の流路の断面は上幅で約6m～7mであったために、径間が小さい図-5に示す4基の橋梁が流木により閉塞された（図-6、図-7、図-8）。このことにより、流下してきた土砂・洪水・流木は流路外に溢れて氾濫した（図-5）。このため、流木により閉塞した橋梁の付近では氾濫した土砂・洪水・流木の流れが集中して家屋に衝突したために、多数の家屋が破壊されて流出し、家屋内の人命が失われた。なお、塚田川下流域の谷底平野に堆積した流木量は約3千9百m³、土砂量は約4万3千m³、海に流出した流木量は約2千4百m³、土砂量は約2万3千m³と推定された。

4. おわりに

塚田川流域では2024年1月の大地震により多数の山腹斜面崩壊が発生し、崩壊土砂や倒木が溪流内や山腹に堆積していた。そのようなところに9月に観測史上1位の激しい豪雨が発生したために新たな山腹斜面崩壊や土石流が発生し、多量の流木と土砂が下流域に流出した。9月の豪雨による下流域への土砂・流木の流下量には1月の地震による崩壊土砂や倒木が大きな影響を与えたと考えられる。一方、流木により閉塞された橋梁の付近では流路外へ土砂・洪水・流木が氾濫し、流れが河道外に集中することにより家屋に対する被害が激しくなり、単なる浸水ではなく、家屋の破壊や流出の被害が発生した。今後は、ハザードマップを作成する際には、流木による橋梁の閉塞による流れの氾濫や集中も考慮する必要があると考えられる。

引用文献

気象庁(2024)：低気圧と前線による大雨，令和6年（2024年）9月20日～9月21日，https://www.data.jma.go.jp/stats/data/bosai/report/2024/20241029/jyun_sokuji20240920-0922.pdf，参照2024年12月30日

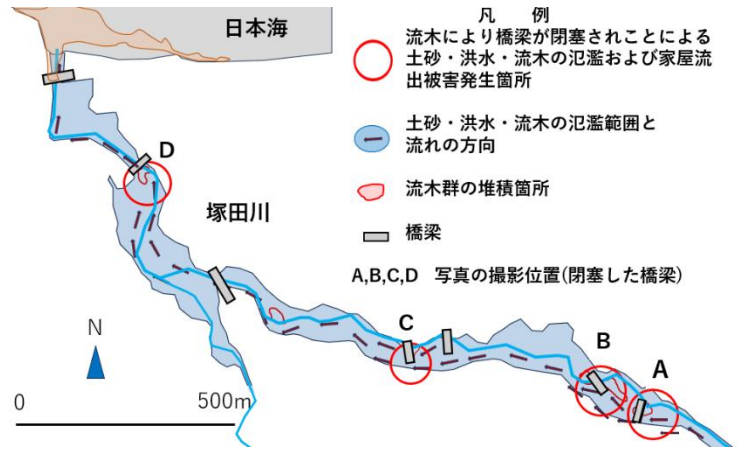


図-5 塚田川下流域における流木による橋梁の閉塞と土砂・洪水氾濫の範囲



図-6 塚田川下流A地点、B地点における流木による橋梁の閉塞と土砂・洪水氾濫



図-7 塚田川下流C地点における流木による橋梁の閉塞と土砂・洪水氾濫



図-8 塚田川下流D地点における流木による橋梁の閉塞と家屋の被害