

福井豪雨における足羽川流域の土砂移動実態の一考察

(財) 砂防・地すべり技術センター
福井県土木部

○小宮山賢太郎・池田暁彦
杉原忠弘・榊原丈成・福山貴久

1 はじめに

平成 16 年 7 月 17 日から 18 日、活発な梅雨前線の北陸地方南下に伴い、福井県嶺北地方を中心に激しい雨が降り、「平成 16 年 7 月福井豪雨」が発生した。この豪雨によって福井県域では福井市、鯖江市、美山町、今立町、池田町を中心に 91 箇所にもものぼる土石流災害が発生し、九頭竜川水系足羽川では破堤や越水によって土砂・洪水氾濫による被害が発生した。本検討では、空中写真判読と現地調査結果を基に定性的な足羽川流域の土砂移動実態について考察する。

2 流域概要

九頭竜川水系足羽川は、福井県と岐阜県境の冠山（標高 1,257m）に源を発し、山間部を北流しつつ池田町にて魚見川、水海川、部子川、美山町にて上味見川、羽生川などの支川を集め、下流の福井市街地を貫流して、九頭竜川水系日野川に合流する流路延長 62km、流域面積 416km²の一級河川である。主な地質は安山岩である。縦断勾配は足羽川・日野川合流点から足羽川・一乗谷川合流点が約 1/640、足羽川の一乗谷川合流点から上流が約 1/155、代表的な支川は、約 1/40、その支溪流は約 1/10 である。

3 降雨・流量状況

気象庁美山雨量観測所のハイエトグラフと国土交通省天神橋水位観測所のハイドログラフを図-2 に示す。美山雨量観測所の観測データによれば、雨は 7 月 18 日 0 時過ぎに降り始め、6 時頃にはピークを迎え、11 時頃に終了している。最大 1 時間雨量（5:00～6:00）は 87mm、最大 2 時間雨量（5:00～7:00）は 120mm、最大 3 時間雨量（5:00～8:00）は 175mm を記録した。

一方、天神橋水位観測所の観測データによると流量ピークの発生時刻は、7 月 18 日 12 時頃、ピーク流量は約 1,700m³/s に達し、美山雨量観測所の雨量のピークから約 6 時間遅れて出現している。なお、今回のピーク流量は計画高水流量 1,800m³/s（計画規模：1/150 年）とほぼ同規模であった。

4 足羽川流域の土砂移動実態

4-1 土砂生産特性

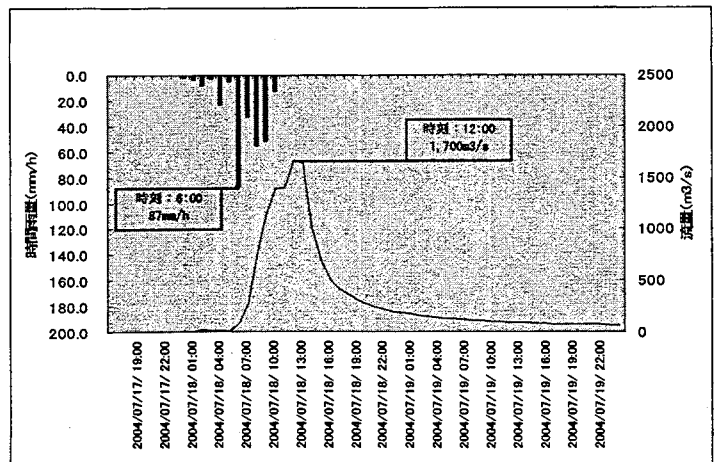
①崩壊

崩壊の発生素因として、標高や傾斜等の地形、地質、植生特性と崩壊発生箇所との関係を見ると、針葉樹林・広葉樹林に比べて、草地斜面での崩壊発生がやや多いが、地形・地質と崩壊発生箇所に明瞭な関連はみられない。

一方、崩壊と降雨の関係を見ると、最大 1 時間雨量、最大 2 時間雨量、最大 3 時間雨量の等雨量線図と崩壊地分布とを重ね合わせた結果、最大 3 時間雨量が 180mm を越える範囲に崩壊が集中して発生している。

②土石流による溪床・溪岸侵食

今回の豪雨で発生した土石流は、主に崩壊を原因として発生している。土石流は溪岸・溪床を侵食し



ながら発達するとともに、樹木を巻き込みながら流下している。

③足羽川本川と支川の溪岸侵食

足羽川本川や一乗谷川、上味見川、部子川、水海川の各支川では想定規模以上の流量が生じたため、著しく水位が上昇し、氾濫した。この際に、溪岸が著しく侵食され、土砂とともに樹木が下流へ流出している。溪岸侵食は、河道湾曲部などで多く発生している。

4-2 土砂流出形態

支川上流域や本川残流域の支溪流で発生した土石流の本体部は谷出口付近の溪床勾配 2° 程度で停止している。数十 cm 程度の土砂や流木を含んだ土石流の後続流は各支川の中流域まで達しているものの、足羽川本川合流点までは達していない。ただし、数 cm 程度の小礫や細粒土砂は多量の流水とともに足羽川本川まで流出しているものと推定される。

本川では湾曲部において、外湾部での著しい侵食が原因で破堤したり、内湾部での土砂堆積による河床上昇が原因で氾濫している。支川では河道の流下能力以上の流量が発生したために土砂・流水が氾濫しているが、集落に存在していた橋梁に土砂や流木がひっかかって氾濫したり、氾濫規模が大きくなった箇所が多数確認できた。

本川や支川との合流点での氾濫について、足羽川本川と一乗谷川の例を挙げると、足羽川での水位が高かったために一乗谷川には背水現象が生じ、流砂能力が低下し合流点付近に土砂が堆積したと推察される。

また、現地でのヒヤリング結果から、「降雨のピークからしばらくして溪流の水位が上昇して、水が氾濫し始め、その後、徐々に水が濁り、土砂や流木が流下した。土砂や流木が流れた後に水位が低下し、その時に堆積した土砂を侵食していった。」との情報を得た。

5 まとめ

平成 17 年 6 月福井豪雨における土砂移動実態は以下のように推定された。

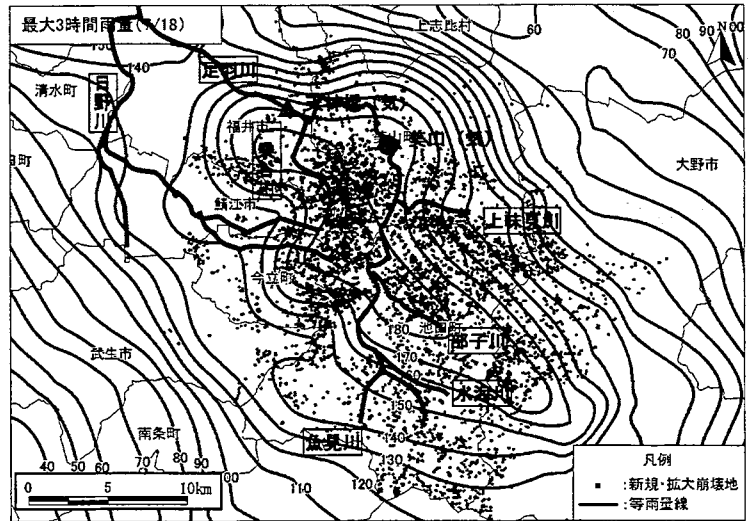


図-3 等雨量線図（最大3時間雨量）と崩壊地分布

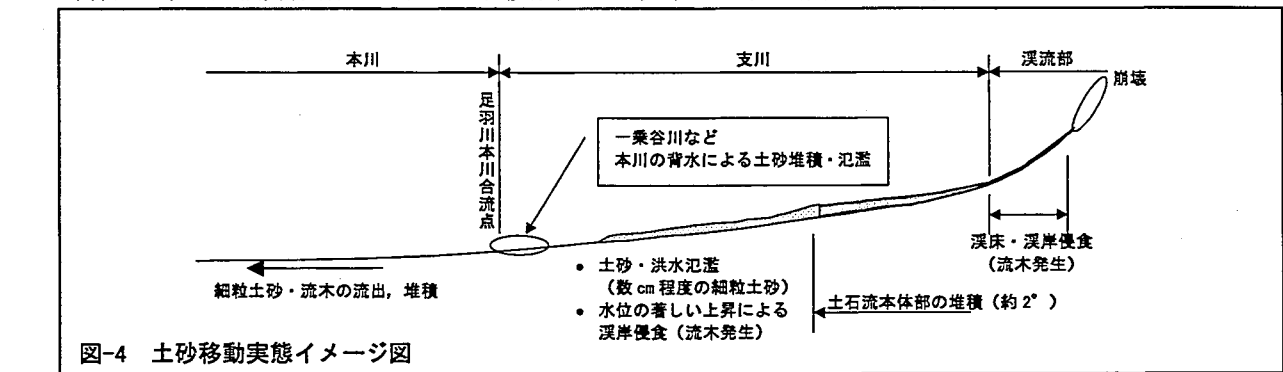


図-4 土砂移動実態イメージ図

- (1) 崩壊や土石流の発生原因は短時間に集中した降雨（最大3時間雨量：5時～8時）が支配的であったと推定される。また、この降雨のピークから約6時間遅れて流量のピーク（天神橋地点）が発生した。
- (2) 足羽川流域における土砂および流木の生産源は、短時間に集中した降雨のピーク付近で同時多発した崩壊、土石流の流下に伴う溪岸・溪床侵食、足羽川本川ならびに支川における溪岸侵食であった。
- (3) 土砂流出形態は、支川上流域や本川残流域の支溪流では土石流状態、支川中流域までは土砂流（土石流の後続流など）、支川中流域から本川へは掃流状態であった。
- (4) 土砂・洪水氾濫の原因は、河道の流下能力以上の流量が発生したこと、流木等による橋梁部での流下阻害、本川・支川の合流点における本川背水影響などである。
- (5) 支川における土砂移動の過程：1) 流量の増加に伴う溪岸侵食、2) 溪岸侵食によって生産された土砂が河道内に一部堆積、3) 河道の流下能力を超える地点で越水・氾濫、4) 流量に見合った土砂が堆積（河床が上昇）し、土砂が氾濫、5) 水位低下に伴い堆積土砂の二次流出があった。