

山地域におけるフラッシュフラッドの発生機構に関する研究 Mechanism and Simulation of Flash Flood in a Mountainous Catchment

○小林弘尚・宮田秀介・竹林洋史・藤田正治

○Hironao KOBAYASHI, Shusuke MIYATA, Hiroshi TAKEBAYASHI, Msaharu FUJITA

Flash flood is a kind of disaster in river. The cause of flash flood in mountainous area has been consider as the heavy rainfall in upstream area, the soil thickness of slope, the collapse of a small landslide dam, and so on. But it is not clear yet. This paper discusses the effect of the differences of the some factors on runoff in river basin, by numerical simulation. The result of our simulation shows it is 1) rainfall distribution in basin, 2) thin soil layer in slope, and 3) the collapse of a small landslide dam that cause sudden runoff.

1. はじめに

近年, 山地流域においてフラッシュフラッド(鉄砲水)と呼ばれる土砂濃度の比較的低い急激な出水による災害事例がしばしば報告されている. 発生要因として, 雨域の集中, 流域の表土層厚といった降雨の直接流出によるもの, 河道の短時間溪流閉塞による土砂流出を伴うものがあるが, これらを個別に検討した研究は少ない. 本研究では, 神通川水系金木戸川を対象として, 数値解析を用いてフラッシュフラッドの発生に影響を及ぼす要因について, 検討考察する.

2. 数値解析

対象流域は, 北アルプスを源流とする急流河川で, 流域面積 61km^2 , 流路延長約 11.5km , 平均河床勾配 $1/10.5$ の急流河川であり, フラッシュフラッド現象の頻発地帯として知られている. 斜面および河道については kinematic wave 法を用いた降雨流出解析, 河道閉塞については二次元河床変動解析を行った. 解析条件として, (1)異なる降雨データによる降雨波形の影響, (2)表土層厚の影響, (3)短時間溪流閉塞の影響, について考えた.

(1)については, 流域内の広河原地点(下流端)における地上雨量計によるデータ, および C バンドレーダーによる流域平均雨量と分布雨量を用いた. (2)については, 表土層厚が植物の根入れ深さから推定できるとして, 植生分布図より土層厚の空間分布を考慮した. (3)については, 解析対象期間内の強雨時に流域内の任意の箇所で斜面崩壊などによって小規模な河道閉塞が発生した場合の, 閉塞の決壊過程を計算し, 下流への流出特性について検討した. 諸パラメータは山地域において一般的な値を参考に, 実測値に適合するように決定した.

3. 結果及び考察

図 - 1 に, 条件(1), (2)について広河原地点におけるハイドログラフの計算結果と実測値を示す. レーダー雨量を用いたものは, 地上雨量に比べ急な立ち上がりとなり, ピーク流量も大きくなった. レーダー雨量についても流域内で分布させるか否かで波形が異なった. これは, 流域内において上流側は下流側に比べ降雨に遅れが生じ, 更に降雨強度が強いためであると考えられる. また, 植生分布を考慮した表土層厚を用いた場合(雨量: レーダー分布)では, 分布させない場合に比べて, シャープな波形となりピーク流量も大きくなる. これは, 土壌中へ貯留できる水分量が減少するために, 全流出量における表面流の流出量が増加し, 急激な流出につながると考えられる. (3)では, 閉塞後 10 分程度で決壊し, 閉塞がない場合の 10 倍オーダーが流出する結果となった.

4. まとめ

以上より, 降雨の分布, 表土層厚の薄さ, 短時間溪流閉塞の順に, 急激な出水となり, フラッシュフラッドに及ぼす影響が大きいと言える.

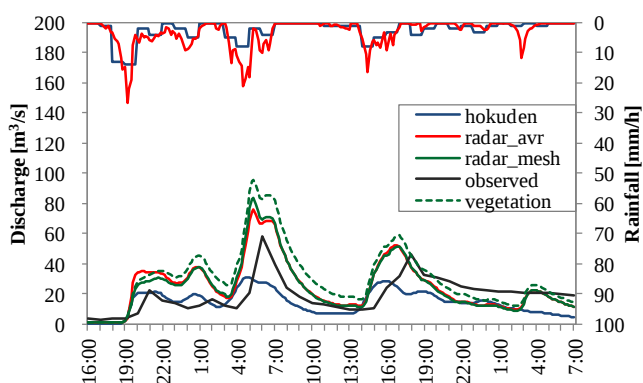


図-1 広河原地点でのハイドログラフ