

31 富士山南西野溪における土砂氾濫区域の実態

建設省富士砂防工事事務所 時田和廣

アジア航測株式会社 ○近藤剛・臼杵伸浩・小川紀一郎

1. はじめに

富士山麓では古くから雪代（ゆきしろ）と呼ばれる融雪洪水が春先に発生して、しばしば山麓の村落に被害を与えてきた。この富士山に発生する雪代は雪崩にはじまり、雪混じり土砂流、土石流、泥流洪水に変化しながら流下し、時には3400mから700m付近まで延長約40kmを流下することもある。広大な斜面上に暖気の流入と多量の降雨がもたらされると、積雪層、礫質土層が異常に融解し、融雪水と雨水を含んだシャーベット状の雪（スノージャム）になり、やがて融解層を巻き込み雪崩となって流動する。このような雪崩はスラッシュ雪崩（slush avalanche）と呼ばれる¹⁾。

南西野溪で発生するスラッシュ雪崩等に起因する土石流や洪水の氾濫を考える場合、沢地形とその流体の運動特性を考える必要があるものの、これまで南西野溪の地形特性を考慮した氾濫等の検討はほとんど行われていなかった。そこで谷の開析が未発達である地域において、土石流や洪水の氾濫に対して地形が与える影響に着目し、氾濫実績をもとに南西野溪の主な沢の地形評価を行った。

2. 現地調査による氾濫実態の把握

富士山南西野溪の氾濫痕跡を確認した3カ所について現地調査を行った。図1に調査地点を示す。

標高1000m付近の栗ノ木沢中流域の氾濫痕跡箇所は、長さ200m、幅30～50mの範囲に粒径80cm程度の礫が散乱しており、大規模な氾濫が起きた痕跡が顕著に表れていた。周辺には旧河道の痕跡もみられ（図2）、過去に幾度か氾濫していた可能性が高い。また、箱荒沢の標高1400m付近および、市兵衛沢の標高1550m付近でも氾濫の痕跡が確認された。特に箱荒沢は攪乱の影響を受け周囲との植生状況が著しく異なることや、左岸側に段丘が2段形成されていることから、過去に広範囲にわたり数回の氾濫がおこったことが推測される。

これらの氾濫実績区域および氾濫痕跡と想定される区域の地形的特徴を整理した。栗ノ木沢現場の河道は、同沢の他区域と比べ比高が2m程度と低く、河床勾配は約3°と緩くなっている。箱荒沢および市兵衛沢の現場は、地形図から求めた縦断図上では勾配変化点に相当しており、河床勾配が緩く、河道が流下方向の左右に屈曲している。スラッシュ雪崩の影響で、高標高から低標高までほぼ一定幅の流路をもつ富士山南西野溪の場合、氾濫に局所的な地形的特性が大きく寄与する可能性が高いと考えられる。現場の状況を考慮すると、以下の3つの地形的要因が氾濫に寄与することが想定できる。

- ・ 河床勾配の緩やかになっている区域
- ・ 河道が屈曲している区域
- ・ 比高が低く流下断面が小さい区域

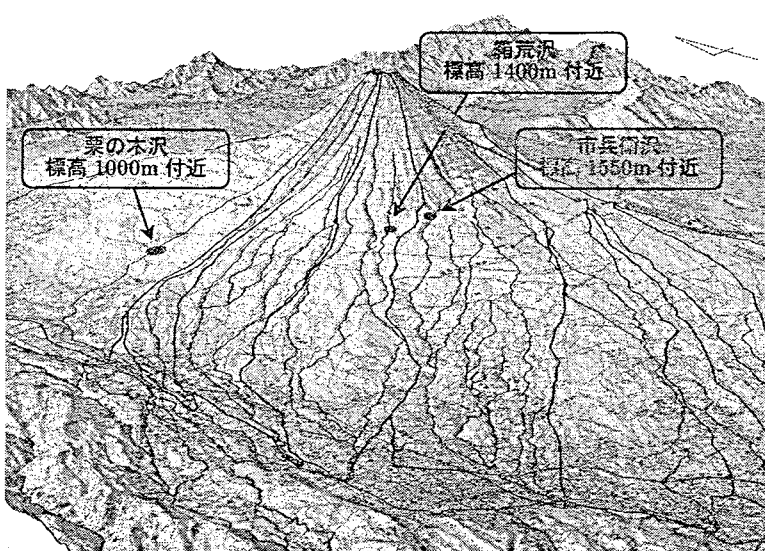


図1 富士山南西野溪の氾濫痕跡の確認地点

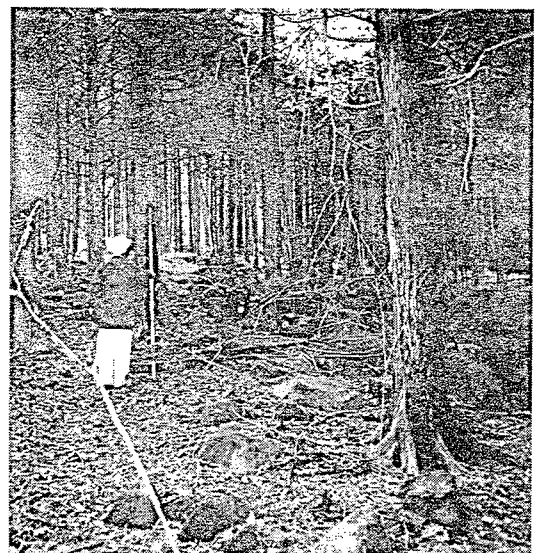


図2 氾濫痕跡地点
(栗ノ木沢 標高 1000m 付近)

3. 現況の植生判読結果

溪畔林は、その立地が土砂や洪水の攪乱を受けることによって遷移を繰り返すといった特徴をもつため、既往の氾濫箇所を裏付けるひとつの指標であると考えられる。

南西野溪の航空写真(平成11年撮影)から判読した主要沢付近の植生分布からは、河道沿いで周囲の高樹高針葉樹等と不連続に草木・低木林等が分布している地点がみられる。特に深沢の標高1250m地点、春沢および箱荒沢の標高850m地点、市兵衛沢の標高1430m地点で顕著であった。このような地点では土砂の攪乱の影響を受けていることが推測される。地形図上でこのような箇所の等高線形状を調べると前節の3つ項目のいずれかに該当するものが多く見受けられた。

4. 多変量解析を用いた地形による氾濫への影響検討

現地調査で確認した氾濫痕跡区域の地形を標本として、図3のフローに基づき、重回帰分析を用いて未調査の氾濫可能性の高い区域を想定する。

氾濫に寄与する局所的な地形的要因として流下断面積、河床勾配角、屈曲角をあげる。沢形状部分の等高線の流下方向への開き具合を多角形としてトレースし、これを流路モデルとした(図4)。等高線形状を抽出する地形図は5千分の1(部分的に1万分の1)のものを用いた。栗の木沢・箱荒沢・市兵衛沢の氾濫痕跡区域を1、非氾濫区域を0という目的変量として、それぞれの要因(説明変量)への依存性を最小二乗法で求めた結果、以下のような回帰式となった。

$$Y = -0.0174505 * \alpha + 0.00840305 * \beta - 0.000202432 * S + 0.504035 \quad (1)$$

ここで、Y: 氾濫の是非(0または1)、 α : 河床勾配角、 β : 屈曲角、S: 流下断面積

また、正規化した各説明変量から導かれる係数は $\alpha=0.80$ 、 $\beta=1.66$ 、 $S=1.52$ であったため、影響を与える度合いは屈曲角が最も高く、ついで流下断面積、河床勾配角の順番となっている。

式(1)を富士山南西野溪の主要沢の流路モデルに適用した結果の一部のグラフを図5に示す。標本のひとつである栗の木沢氾濫実績区域(標高960~1080m)の目的変量を回帰式から求めると約0.5という値を示したため、氾濫可能性の是非の閾値を0.5に定めた。植生判読結果から流路沿いで攪乱を受けたと考えられる区域の解析結果も0.5以上と高い値となっている。

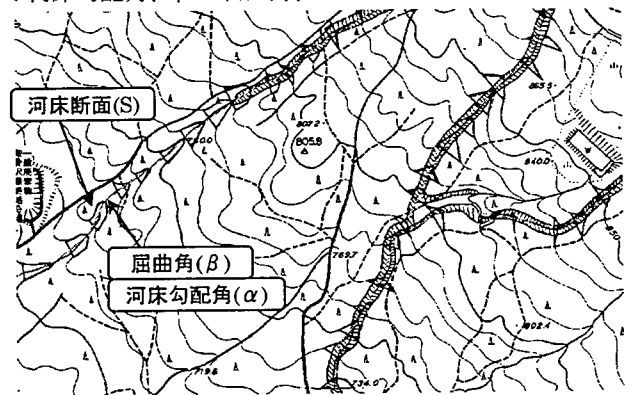


図4 流路モデル

以上のように、現地調査と植生判読、および多変量解析の結果から、富士山南西野溪において土砂の氾濫区域は河床勾配、河道の屈曲、流下断面積などの局所的な地形特性から推定できる場合が多いと考えられる。また、ここで行った重回帰分析の手法は開析が十分進んでいる山麓では適用できないものの、富士山のように比較的新しい火山の山麓への応用が可能であることがいえる。

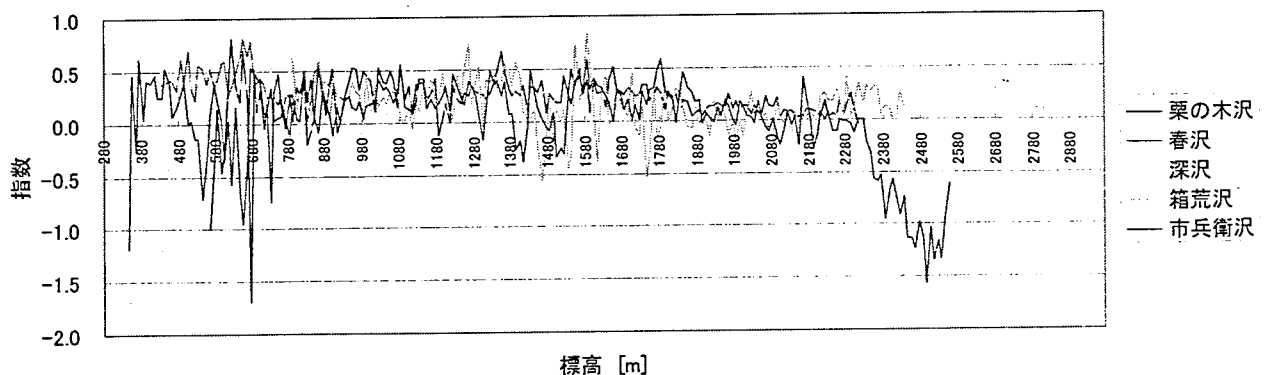


図5 主要沢へ回帰式を適用した結果

[参考文献]

- [1] (株) 建設基礎調査設計事務所, 平成4年度富士山スラッシュ雪崩調査解析業務報告書, 1993.