

# P16 雲仙普賢岳水無川流域における土石流の発生条件および規模の経年変化

鹿児島大学農学部 ○寺本 行芳・地頭菌 隆・下川 悦郎

## 1 はじめに

本研究は火砕流堆積物に覆われた雲仙普賢岳水無川流域を対象にして、土石流の発生条件および規模の経年変化を1995～1998年に得られた観測データを用いて検討したものである。

## 2 土石流観測および解析方法

火山活動終息後の1995年から水無川支川赤松谷川標高258m地点において土石流および雨量観測を行っている(図1)。

土石流観測は、6分間ごとに1秒間の映像を記録するカメラと振動センサーで土石流発生を検知し連続的に映像を記録するカメラで行っている。撮影された土石流の画像からハイドログラフを作成し、ピーク流量と総流出量を求めた。また、総流出量と土石流の流出終了までの一連続降雨の累加雨量に流域面積を乗じた値との比として流出率を計算した。

## 3 土石流の発生条件の変化

図2は、2mm以上の10分間雨量の分布と土石流発生時の10分間雨量(ピーク流量 $5\text{ m}^3/\text{s}$ 未満の小さな出水は除く)を経年的にプロットしたものである。2mm以上の10分間雨量の4年間での出現頻度に大きな違いはみられないが、土石流発生時の10分間雨量は経年的に上昇している。土石流発生時の最小限界降雨強度を求めると、1995年 $3.5\text{ mm}/10\text{ min}$ 、1996年 $4\text{ mm}/10\text{ min}$ 、1997年 $5\text{ mm}/10\text{ min}$ 、1998年 $7\text{ mm}/10\text{ min}$ である。

## 4 土石流の特性の変化

図3は、赤松谷川における土石流・出水のピーク流量、総流出量および流出率を経年的に示したものである。同時に図中には日単位のハイエトグラフも示している。1995～1998年に赤松谷川で観測された土石流はすべて泥流タイプであったが、1996年と1997年には大きな礫を含む土石流も発生している。

以下、1995～1998年に発生した土石流の概要を述べる。1995年は小雨のため小規模な出水がほとんどであった。1995年に観測された最も大きな出水はピーク流量 $8\text{ m}^3/\text{s}$ 、総流出量 $1.4\text{ 万 m}^3$ である。この土石流は、ピーク時には幅約12mの流路を最大径0.3mの石礫を含みながら、最大水深0.3m、最大流速 $2.5\text{ m}/\text{s}$ で流下した。1996年7月3日に発生した土石流はピーク流量 $230\text{ m}^3/\text{s}$ 、総流出量 $24\text{ 万 m}^3$ であった。土石流発生時の最大10分間雨量は $4.0\text{ mm}$ 、土石流発生までの一連続降雨の累加雨量は $7.0\text{ mm}$ である。この土石流は流路の溪床・溪岸を激しく侵食しながら流下し、ピーク時には幅約20mの流路を最大径2mの石礫を含みながら最大水深1.5m、最大流速 $8\text{ m}/\text{s}$ で流下した。この土石流によって溪床は約3m侵食され、幅は約2m拡大した。1997年8月6日に発生した土石流はピーク流量 $420\text{ m}^3/\text{s}$ 、総流出量 $45\text{ 万 m}^3$ であった。土石流発生時の最大10分間雨量は $9.0\text{ mm}$ 、土石流発生までの一連続降雨の累加雨量は $10.5\text{ mm}$ である。この土石流は、ピーク時では幅約30mの流路を最大径3mの石礫や長さ10mの流木を含みながら最大水深1.3m、最大流速 $13\text{ m}/\text{s}$ で激しく侵食しながら流下した。この土石流によって溪床は約2m侵食され、幅は約2m拡大した。1998年6月19日に発生した土石流はピーク流量 $35\text{ m}^3/\text{s}$ 、総流出量 $6\text{ 万 m}^3$ であった。土石流発生時の最大10分間雨量は $7.5\text{ mm}$ 、土石流発生までの一連続降雨の累加雨量は $16.5\text{ mm}$ である。この土石流は、ピーク時には幅約33mの流路の一部を偏流して最大径0.4mの石礫を含みながら、最大水深0.4m、最大流速 $5\text{ m}/\text{s}$ で流下した。

1995～1998年に発生した土石流の特性の変化について述べる。1995年は小雨のため発生した土石流は規模が小さく流出率の多くは0.1以下であるが、1996年は1995年に比べやや規模の大きな土石流が発生しており、流出率0.6近くの流出がみられる。1997年は1995～1998年の間で最も雨が強く、土石流の発生頻度、規模ともに最も大きい。中には流出率0.8近くの規模の大きな土石流も発生している。1998年は1997年に比べ土石流の発生頻度、規模ともに小さくなっている。流出率は1996年から減少傾向にある。

末筆ではあるが、本研究の実施にあたっては、建設省雲仙復興工事事務所、(財)砂防・地すべり技術センターに多大なご協力を得た。また本研究の一部は(社)砂防学会の受託研究の一部である。ここに記して謝意を表します。

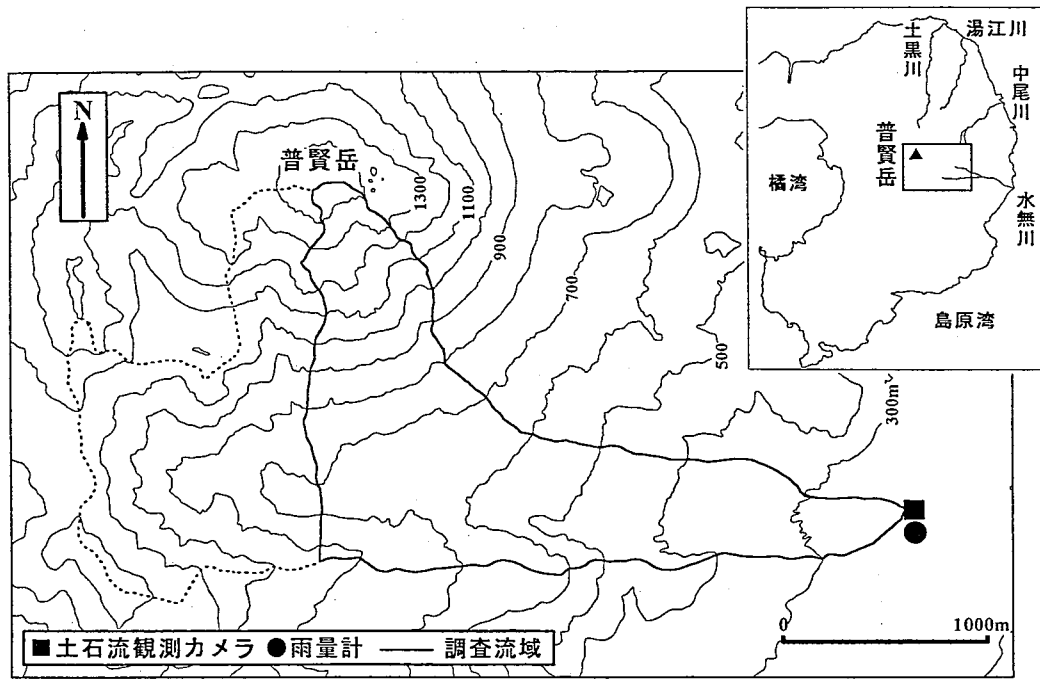


図1 ビデオカメラによる土石流観測地点

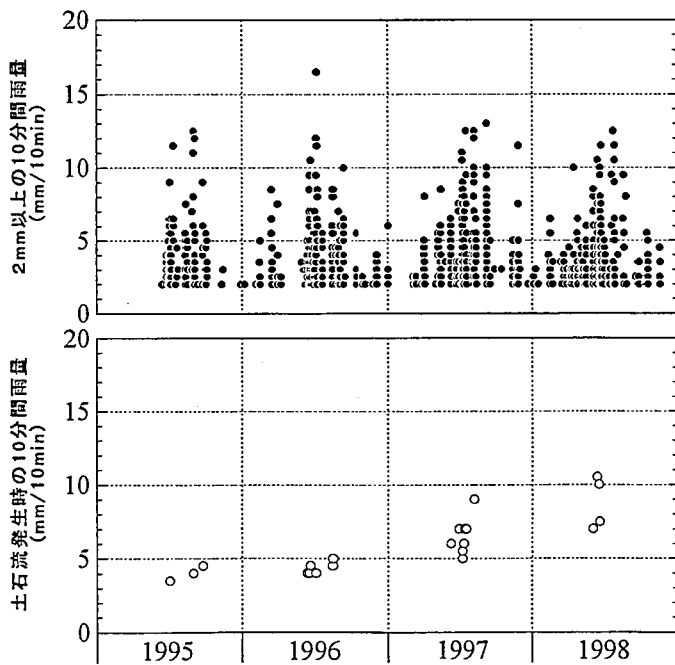


図2 2mm以上の10分間雨量の分布と  
土石流発生時の10分間雨量の経年変化

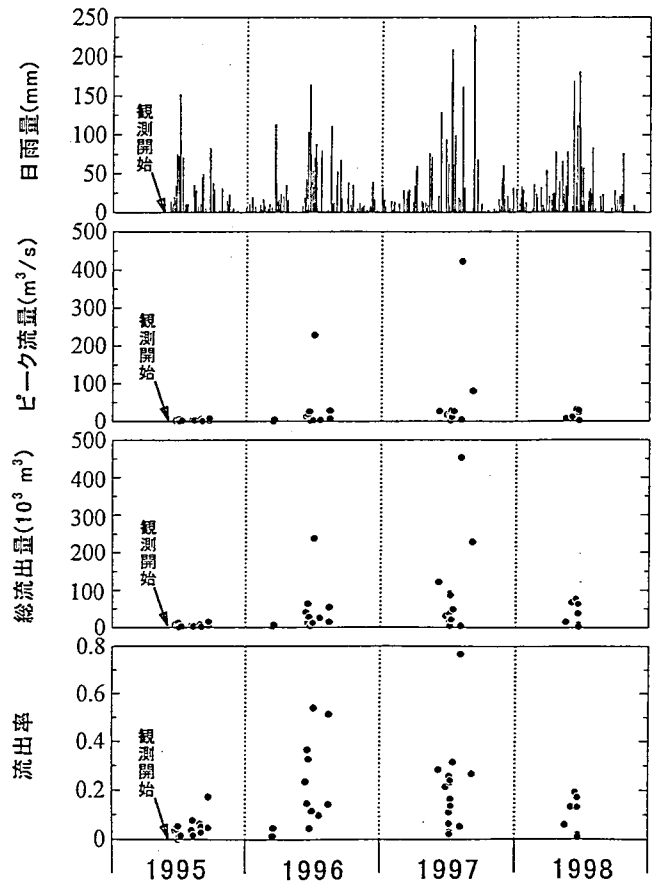


図3 土石流・出水のピーク流量、総流出量  
および流出率の経年変化