

## 三宅島における降雨の流出率の変化について

(財) 砂防・地すべり技術センター ○嶋 大尚 松井宗廣  
 京都大学大学院 水山高久  
 独立行政法人 土木研究所 笹原克夫 土井泰弘  
 東京都建設局河川部計画課 峰岸正孝 足立 健

### 1. はじめに

2000年の三宅島の噴火直後は、流域に火山灰が堆積し、小さな降雨でも土砂が流出し、下流の道路や民家等に対して甚大な被害を及ぼした。しかし、最近では、小さな降雨での下流への土砂流出が少なくなっている。これは、砂防施設の整備が進んだこともあるが、噴火から約4年が経過し、流域の状況が変化したためだと考えられる。特に、噴火当初流域を覆っていた降灰が徐々に流出したため、降雨が地面に浸透しやすくなり、溪流への流出率が低下した事が大きな原因だと考えられる。

本発表では、噴火後4年を経た三宅島の降雨流出率の低下を考察するとともに、噴火後一定期間経過した火山での火山砂防計画策定における流出率の考え方の一例を紹介するものである。

### 2. 検討手法

三宅島での降雨の流出率を把握するために、独立行政法人土木研究所が計測している三宅島流域の中で、水位計やビデオ観測による流量観測が実施しており信頼性の高いデータを有するカニガ沢(三七沢)を対象として、降雨量に関するパラメータと流出量の間関係を整理した。雨量観測点と流量観測点を図-1に示す。



図-1 カニガ沢雨量・流量観測点位置図

### 3. 流出率に関する降雨パラメータ

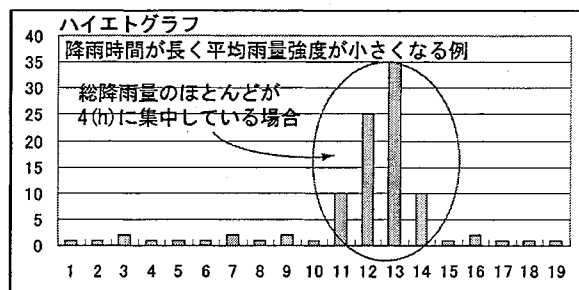
#### 3.1 平均降雨強度の算出方法の問題点

短時間に激しく降る降雨ほど、流出率が高くなるため、流出率に関するパラメータとしては、降雨強度が適切だと考えられる。

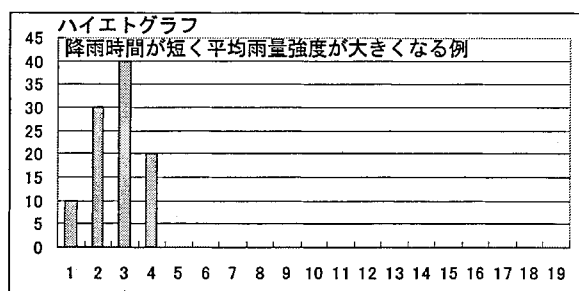
しかし、降雨のパターンは様々であるため、一連の降雨を単純に時間で平均化するだけでは良い流出率との相関が得られない。

これは、図-2に示すような総降雨量が同じ降雨でも、単純に平均降雨強度計算すれば、その値は大きく異なることからわかる。

降雨量が同じ2つの降雨パターン(例)



(a) 降雨強度=降雨量100(mm)/19(h)=5.3(mm/h)



(b) 降雨強度=降雨量100(mm)/4(h)=25(mm/h)

図-2 降雨パターンと平均降雨強度(模式図)

#### 3.2 流出率に関係の少ない降雨

降雨と流量の関係の一例を図-3に示す。これによると、溪流への流出は時間雨量約5mm以上で顕著になる。また、時間雨量5mm以下の降雨が続いても、カニガ沢の流量にはほとんど反映されていないことが分かる。**【結果①】**

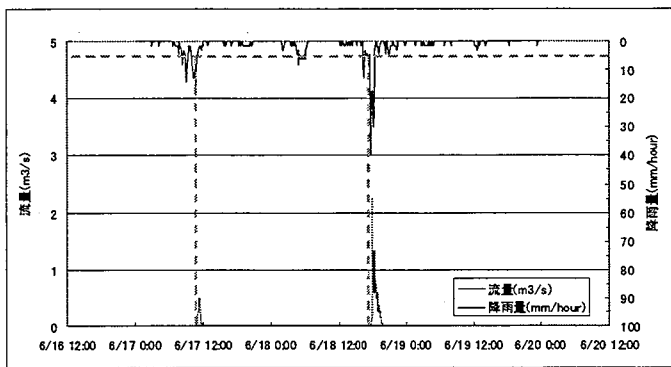
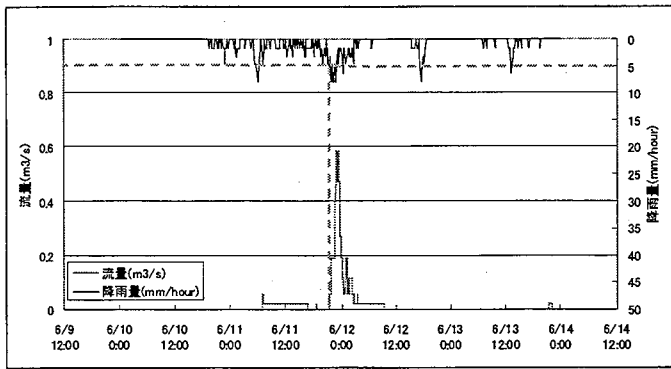


図-3 カニガ沢における時間雨量と流量の関係

### 3.3 流出率と相関の高い平均雨量強度

カニガ沢で観測された降雨量と流出量を用いて、「5(mm/hr)以上の降雨の平均雨量強度」と「5(mm/hr)以上の降雨に対する流出率」の関係を整理した。(なお、流出量の小さい出水については、流出量算出の流量観測誤差が大きいと考えプロットから除外した。)この結果、近年でも時間雨量5(mm/hr)以上の降雨の平均降雨強度が20~30(mm/hr)程度になれば、溪流への降雨の流出率は最大87%に達すること事が分かった。【結果②】(平成15年5月~16年9月のデータ使用)

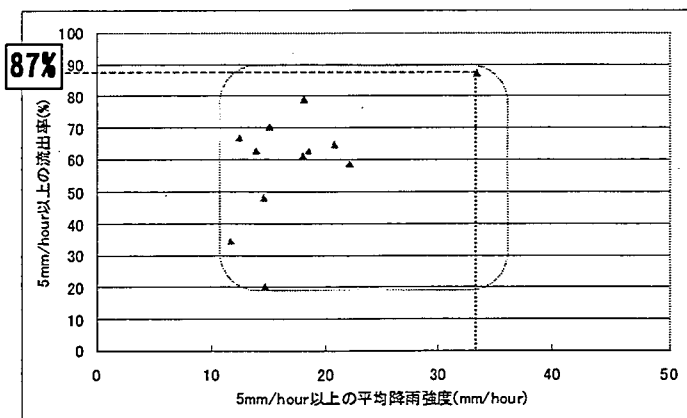


図-4 「平均雨量強度」と「流出率」の関係

(独立行政法人土木研究所提供)

## 4. 計画対象降雨と流出率

三宅島の計画対象降雨は1/100確率の520.9(mm)と設定されているが、降雨パターンは定められていない。そこで、計画降雨の算出に用いた過去25年間(1976~2000)の各降雨の波形を計画対象降雨520.9(mm)まで引き延ばし、計画降雨の降雨波形を推定した。そして、推定した各降雨波形から時間雨量5mm/hr以上で降る雨量の割合を調べた(図-5)。この結果、計画降雨量520.9mmのうち、時間雨量5mm以上で降る降雨量は平均453.2mm(計画降雨量の87%程度)、その平均雨量強度は26.8mm/hrとなっている。この結果と【結果②】を合わせて考えると、453.2mmの87%は溪流へ流出する。【結果③】

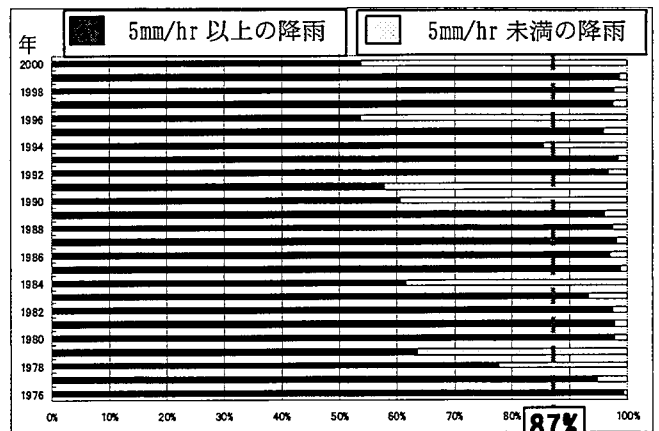


図-5 想定した計画降雨波形から読みとった5mm/hr以上と5mm/hr以下の雨量の割合

## 5. とりまとめ

計画対象降雨量520.9mmのうち時間雨量強度5mm/hr以上の降雨量は453.2mm(計画降雨量の87%)であり、その平均雨量強度は26.8mm/hrである。【結果③】5mm/hr以上の降雨だけの平均雨量強度が20~30(mm/hr)程度になれば、溪流への降雨の流出率は5mm/hr以上で降った降雨量の87%程度に達する可能性がある。【結果②】したがって、時間雨量強度5mm/hr以上の降雨量(453.2mm)の87%は溪流へ流出する。(453.2mm×0.87=394.3mm)また、それは計画対象降雨量520.9mmの約80%に相当する量となる。

これらの結果より、最近でも三宅島では、計画対象降雨程度の大きな降雨であれば、降雨の流出率は80%程度になる可能性があることが分かった。

参考文献 野村ほか(2001):火山噴火の降灰が土石流発生に与える影響,平成13年度砂防学会研究発表会概要集