

## 桜島有村川流域における降雨特性および降雨が土石流発生に与える影響

新潟大学大学院自然科学研究科 ○羽田京香 Timur Ersoz

新潟大学農学部 権田豊 栗林杏奈

## 1. はじめに

鹿児島県桜島は1955年以降、現在も活発な噴火を繰り返しており、火山活動に伴い土石流が多発している(福嶋・石原, 2006)。桜島をはじめとする火山地帯では、噴火により火山灰が斜面に堆積することで斜面の浸透能が著しく低下し、小規模な降雨でも土石流が発生する傾向がある(田村ら, 2010)。そのため、火山地帯で発生する土石流の予測のためには降雨量や降灰量と土石流発生の関係を明確にすることが必要である。

従来、桜島で行われてきた解析では、土石流の発生場である対象とする流域の上流域の降雨量ではなく、観測・維持管理が容易な下流域に設置した地上雨量計で取得したデータが利用されている。しかし、上流域と下流域では雨の降り方が異なっている可能性があり、下流域の降雨を基準とした場合、解析の精度が低下している恐れがある。近年はレーダ雨量計の発達により地上雨量計が設置不可能であった噴火口付近の降雨データも取得可能となった。これにより土石流の発生源とされている上流域をはじめとして、従来と比較して広範囲で詳細な降雨データの取得が可能になったが、これらのデータの有効な活用法については検討が十分ではなく、精度の高い降雨データを土石流の発生予測に活かしていないのが現状である。

そこで、本研究では降雨量、降灰量と土石流発生危険度の関係をより詳細に検討し、レーダ雨量計であるXRAINのデータを土石流の発生予測に活用する具体的な手法を提案することを最終的な目的とし、まずは流域における降雨特性の解析を行った。

## 2. 解析方法

本研究では、桜島南東に位置する有村川流域を覆うように解析範囲を設定した(図1)。2015年～2019年の期間で比較的多く土石流が観測されている5～8月(表1)の降雨を解析対象とした。この期間の解析範囲内のXRAINの1分間降雨データを取得し、①降雨量の空間分析②降雨の空間相関の解析を行った。



図1 対象地図および土石流観測機器の位置関係

表1 対象期間内における土石流発生件数

年	5月	6月	7月	8月
2015	0	6	1	2
2016	2	2	1	0
2017	1	2	1	1
2018	3	3	2	1
2019	0	1	2	0

## 3. 結果

## 3.1 降雨の空間分析

解析対象範囲の月別の累積雨量を解析し、有村川流域内の降雨の空間的な特性について調べた。その結果、月ごとに多少のばらつきは見られるが、比較的上流域で多雨の傾向があることが明らかとなった(図2)。

## 3.2 降雨の空間相関

有村川下流の地上雨量計が設置されている地点(図1)を基準地点とし、最上流端、上流域、中流域、最下流端、雨量計付近①～④(図3)の各地点における降雨データとの相関を調べた。解析の結果、基準地点から距離が離れるほど相関が低下することが明らかとなった。月別に相関を見た場合、基準地点とこの地点から最も離れた最上流端の降雨の相関は、常に最低値を示した。

なかでも、2016年8月（図4）、2019年8月では最上流端との相関が特に低く、それぞれ0.4未満、0.5未満を示した。

図5は、基準地点と最上流端の相関が最も低かった2016年8月の降雨データを比較したものである。この図より、基準地点では降雨量が0mmの時間帯でも最上流端では降雨が観測されている等、両地点の降雨量は必ずしも一致していないことが読み取れる。このように両地点の降雨量の相関が低い場合、雨量計が設置されている基準地点の降雨量を用いると、土石流の発生を正確に予測できない可能性があると考えられる。

#### 4. おわりに

桜島有村川流域における降雨の空間分析および降雨相関について解析を行った。今回の解析から、本流域では月別の総雨量で見ると上流域に多雨の傾向があること、地上雨量計が設置されている地点から距離が離れるにつれて雨の降り方及び降雨量が異なる傾向にあることが分かった。とくに相関が低い月では、地上雨量計が設置されている地点と最上流端の降雨量が一致しておらず、土石流の発生を予測する際に、地上雨量計地点のデータを用いることは解析の精度を下げる可能性があると考えられる。そのため、精度よく土石流の発生を予測するためには土石流の発生源を特定しその地点の降雨量を用いるべきだと考える。

今後は、XRAINのデータの活用法について検討するべく、解析期間を広げ、土石流の発生源として考えられる上流域を中心に、降雨の空間的な特性を明らかにし、土石流発生に影響を与える降雨パターンについて検討する必要があると考える。

#### 5. 引用文献

- 福嶋・石原（2006）桜島火山の土石流発生と降雨および火山活動との関係、京都大学防災研究所年報第49号、p. 355-361
- 田村ら（2010）火山噴火後に土石流が発生した事例、土木技術資料、52-3、p. 34-39

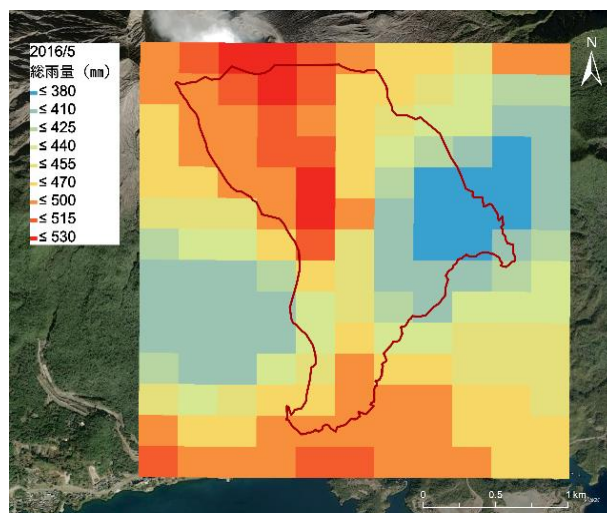


図2 2016年5月の降雨の空間分析結果

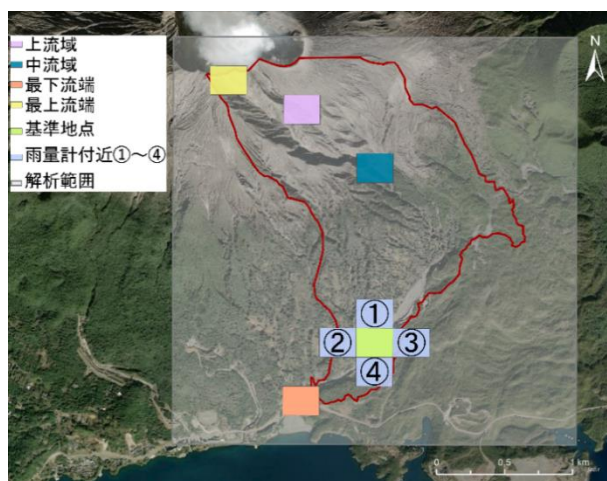


図3 降雨相関の解析地点一覧

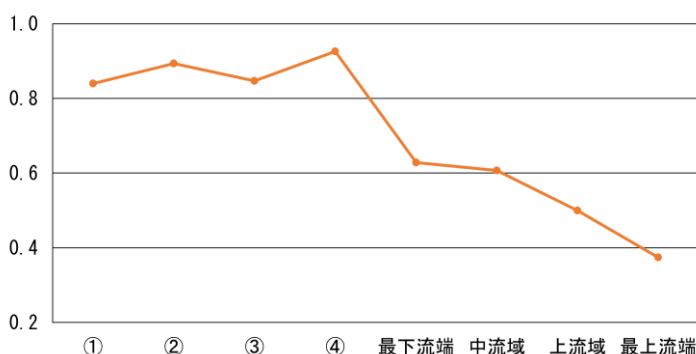


図4 基準地点と最上流端の相関が最も低かった2016年8月の降雨相関の解析結果

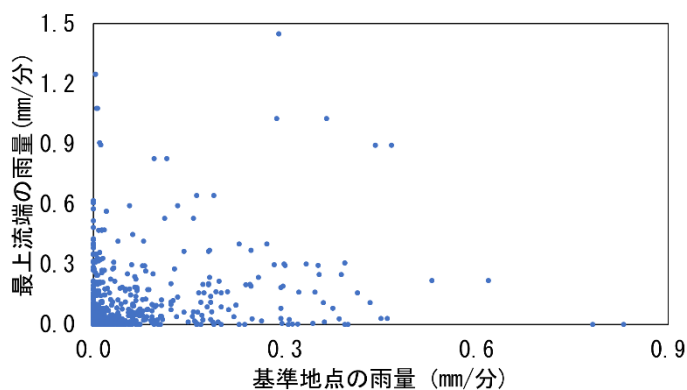


図5 最上流端と基準地点の降雨データの比較2016年8月の解析結果