

II-187 桜島における土砂生産特性

鹿児島大学農学部 正員 ○地頭 菌 隆
 下川 悦郎

1. まえがき

火山地帯における土砂生産現象は、その地形、地質、土壌等の特殊性により、質的にも量的にも一般山地における土砂生産現象とは異なっている。活発な火山活動を続けている桜島は、山腹の植生が後退し、山腹斜面の荒廃が著しく進行しており、表面侵食・ガリー侵食・斜面崩壊・土石流等により多量の土砂が生産されている。活火山地帯における土砂生産現象の特徴と生産土砂量の把握を目的として、桜島の北側斜面に表面およびガリー侵食試験地を設け、1983年から観測を続けている。ここでは、1983～85年の観測資料により、桜島北側斜面における表面およびガリー侵食試験結果について報告する。

2. 試験地および観測方法

(1) 表面侵食試験

表面侵食試験地は、図-1に示されるように、アマダ川中流域に位置し、試験プロットはクロマツ林内と広葉樹林内の斜面に設定された。クロマツ林は20年生の林分で、林地はリルやガリーの発達が少ない、地表面は5cm前後の針葉に覆われている。広葉樹林は壮齢の林分で、林地は落葉層が0-2cmと薄く、リルやガリーの発達が目立つ。

表面侵食試験は、波板により仕切られた5m×2mの長方形区画から流出する土砂を、下流端に設けたろ紙を敷いたプラスチック製網かごの土砂受槽により採取する方法で行った。土砂受槽に流出した土砂はおおよそ一雨ごとに採取、炉乾燥し、この炉乾燥重量を長方形区画からの流出土砂量とした。また、表面侵食試験地内の3箇所において降下火山灰量も測定した。

(2) ガリー侵食試験

ガリー侵食試験地は、図-1に示されるように、桜島北岳から鹿児島湾に流入している古河良川上流域およびアマダ川中流域に存在する規模の異なる4つのガリーに設定されている。ガリーAは幅10～30m、観測区間353m、観測区間の平均勾配上流部17度、下流部4度、ガリーBは幅4～7m、観測区間193m、平均勾配24度、ガリーCは幅0.5～2m、観測区間142m、平均勾配22度、およびガリーDは幅0.2～0.7m、観測区間46m、平均勾配27度である。

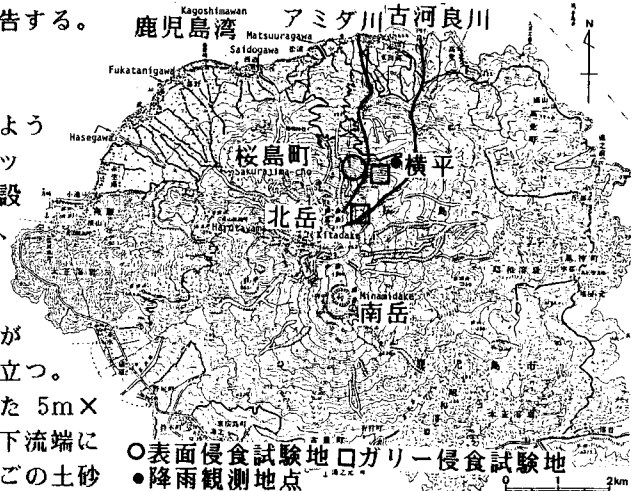
ガリー侵食試験地が位置する桜島北側山体の地盤は、表層から大正爆発以降今日までの降灰による火山灰層、大正降下軽石層の最上部に形成された土壌層、ルーズな状態で堆積している大正降下軽石層、安永降下軽石層の最上部に形成された土壌層、数枚の熔結軽石層を含む安永降下軽石層、文明降下軽石層の最上部に形成された土壌層、文明降下軽石層からなる。

ガリー侵食試験は、各ガリー内に10～13点の横断測量地点を設け、横断面の変化を経時的に計測する方法で行った。土砂量の算出方法は、ガリー断面の変化を侵食部と堆積部に分け、それぞれ前後の横断面を平均する方法で行い、その侵食部の土砂量をガリー侵食土砂量とした。

3. 結果および考察

(1) 表面侵食試験

表-1は、1985年2月～1986年2月の1年間



○表面侵食試験地 □ガリー侵食試験地
 ●降雨観測地点

図-1 試験地の位置

表-1 表面侵食土砂量および降下火山灰量（1985.2～1986.2）

流出土砂量 (x10 ³ m ³ /km ²)				降下火山灰量 (x10 ³ m ³ /km ²)					
クロマツ林		広葉樹林							
15度	29度	42度	15度	28度	34度	43度	A点	B点	C点
9.5	(27.5)	14.3	21.5	29.0	30.7	35.1	71.8	78.5	94.0

注) クロマツ林29度斜面の土砂量には観測区画外からの流入土砂量が含まれている。

（降水量約2600mm）に各傾斜の試験プロットから生産された土砂量および降下火山灰量を1 km²あたりの体積に換算して示したものである。乾燥単位体積重量は現地試料の試験結果から土砂1.6(t/m³) および火山灰1.4(t/m³)とした。なお、1985年は火山活動が例年になく活発であり、降灰量も非常に多い年であった。広葉樹林からはクロマツ林の約 2.5倍の土砂が生産されている。表-1 に示される土砂量と斜面傾斜の関係をみると、土砂量は斜面傾斜が急であるほど増加し、土砂量の増加はクロマツ林より広葉樹林の方が顕著に現れている。

図-2 は、傾斜角42~43度の試験プロットについて表面侵食土砂量と降灰量を1984年 8月から累加させて経時的に示したものである。1985年 3月からの降灰量の急激な増加に伴い、表面侵食土砂量はクロマツ林、広葉樹林の両試験プロットとも増加している。1984年 8月~1986年 2月の間に約121kg/m²の降灰量が観測され、クロマツ林から約 24kg/m²、広葉樹林から約60kg/m²の土砂が流出している。土砂量に対する降灰量の割合はクロマツ林約20%、広葉樹林約50%である。傾斜15度の試験地においても図-2と同様の傾向がみられ、同期間に約112kg/m²の降灰量が観測され、クロマツ林から約 17kg/m²、広葉樹林から約 38kg/m²の土砂の流出が行われている。土砂量に対する降灰量の割合はクロマツ林約15%、広葉樹林約34%であった。

（2） ガリー侵食試験

図-3 はガリー横断面の変化を示したものである。桜島のような成層火山における地盤は、ルーズに堆積している降下軽石層のような侵食されやすい層と土壌層や熔結した降下軽石層のような侵食されにくい層の互層からなるため、ガリーは侵食の拡大と停滞を繰り返し、不連続に発達していくことがわかる。

図-4 は、1983年~1985年の月雨量および累加月雨量に併置して、ガリーCにおけるガリー侵食土砂量を観測開始時より累加させてプロットしたものである。累加土砂量は累加月雨量とほぼ同じ傾向を示している。すなわち、ガリー侵食は多雨期にあたる夏期に集中して行われ、年降水量の約50%を占める 6月~9月の4ヶ月間に年間生産土砂量の約80%が生産されている。

表-2 は、1983年~1985年の3ヶ年について算出した観測区間からの生産土砂量をガリーの水平長 100mあたりに換算して示したものである。桜島におけるガリー侵食による生産土砂量は、ガリーが侵食の拡大と停滞を繰り返し、不連続に発達していくため、必ずしも降水量と対応していないことがわかる。

4. あとがき

活発な火山活動を続けている桜島の北側斜面で行った表面およびガリー侵食試験結果から、桜島では、地形、地質、土壌等の特殊性により、質的にも量的にも特異な土砂生産現象が行われていることを明らかにした。

謝辞 解析に用いられた降雨記録は鹿児島営林署の提供によるものであることを記して謝意を表します。

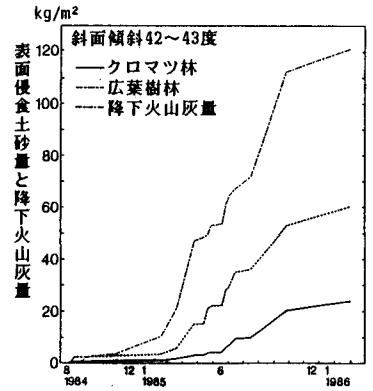


図-2 表面侵食土砂量と降灰量の変化

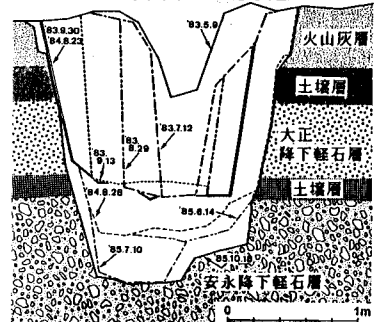


図-3 ガリー横断面の変化

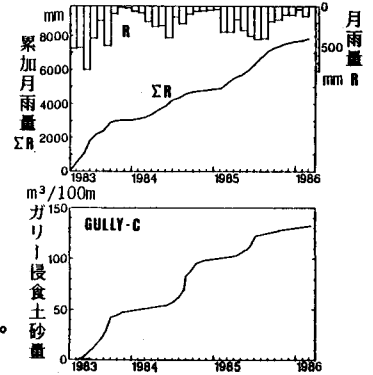


図-4 ガリー侵食土砂量の変化

表-2 ガリー侵食による生産土砂量

	ガリー100mあたりの生産土砂量 (m ³)		
	1983年	1984年	1985年
ガリー-A	373	-	-
ガリー-B	127	135	60
ガリー-C	48	51	31
ガリー-D	-	-	9
降水量(mm)	2519	1818	2811

注1) 1983年は 5月~12月。

注2) -は観測なし。