

## 桜島荒廃斜面における植生の生長が雨水・土砂流出に及ぼす影響

鹿児島大学農学部 ○山内 信宏・寺本 行芳・下川 悦郎・地頭菌 隆

### 1. はじめに

桜島では、これまでの噴火活動により荒廃した八谷沢上流域の山腹斜面における侵食防止をはかるため、2001年3月から航空緑化工が試験的に実施されている。本文では、緑化工によって導入された植生の生長が雨水・土砂流出に及ぼす影響について検討する。

### 2. 調査地および測定・試験方法

図1は、調査地である引ノ平川流域内の八谷沢上流域を示している。裸地化していた荒廃斜面は、航空緑化工に伴ってススキを中心とした草本植生が生育している。地表にはこれらの落葉が全面を被覆している。

雨水・土砂流出量を測定するために、微小集水試験地を八谷沢上流域の緑化斜面に2箇所（以下、1号試験地および2号試験地という）と、対照試験地として裸地斜面に2箇所（以下、3号試験地および4号試験地という）設けた（図1）。各試験地の地形および概要を図2および表1に示す。雨水・土砂流出量の測定は一雨ごとに実施した。測定した土砂は採取して粒度試験を行った。雨水・土砂流出量の測定と同時に雨量および降下火山灰量の観測も行っている（図1）。

緑化斜面における植生の生長量を把握するために地被量を測定した。ここでいう地被量とは、ススキの地上部を風乾燥させた後の重量である。

### 3. 試験地における雨水・土砂流出量の変化

図3は、雨水・土砂流出量、雨量および降下火山灰量を2003年2月を起点とし、試験地ごとに経時的に累加させて示している。緑化斜面の流出土砂量と流出水量は裸地斜面のそれらに比べ小さな値を示している。ちなみに2003年2月から2004年2月までの年比流出土砂量で比較すると、1・2号試験地は3号試験地の約3%、4号試験地の約0.1%となっている。年比流出水量で比較すると、1・2号試験地は3号試験地の約3%、4号試験地の約1%となっている。

図4は、各試験地で2003年から2月までから翌年2月までに測定された流出水量と流出土砂量の関係を示している。各試験地とも、流出水量の増加に伴って流出土砂量も大きくなる傾向にあるが、同程度の雨量に対する流出水量および流出土砂量は緑化斜面の方が少ない。図4で得られた結果から、緑化斜面および裸

地斜面で発生した一雨ごとの流出に対する土砂濃度を求めた。ここでいう土砂濃度とは、流出土砂量を流出水量と流出土砂量の合計量で除した値である。2003年2月から翌年2月までの土砂濃度の平均値は、緑化斜面で0.2%、裸地斜面で1.8%となり、緑化斜面の土砂濃度は裸地斜面のそれに比べ1/9小さい。なお、比流出水量と比流出土砂量の関係においても図4の結果と同様の傾向がみられた。

### 4. 植物体量の経年変化

図5はススキの地被量の経年変化を示している。ススキの地被量は、春先の4月頃から増加しはじめ、多雨期の7月頃に最大となり、その後減少している。2002年7月と翌年7月の地被量を比較すると、 $1\text{kg/m}^2$ から $5\text{kg/m}^2$ の5倍に増加している。また、2002年12月と翌年12月を比較すると、 $0.8\text{kg/m}^2$ から $2.2\text{kg/m}^2$ の約3倍に増加している。緑化斜面において2002年から2003年にかけて地被量が増加したおもな要因として、2003年3月に追肥が実施されたこと、2002年から2003年にかけて噴火活動の衰退に伴って火山ガスおよび降下火山灰量が少なくなったことが挙げられる。

### 5. 植生の生長が年侵食速度に及ぼす影響

表2は、2002年2月から翌年2月まで、および2003年2月から翌年2月までの年侵食速度を試験地ごとに示したものである。2003年2月から翌年2月までの各試験地における年侵食速度を2002年2月から翌年2月までのそれと比較すると、1・2号試験地では1/5に減少し、3号試験地では約3倍に増加している。2003年2月から翌年2月までの降下火山灰量は、2002年2月から翌年2月までのその1/2に減少している。2箇年の観測期間において、1・2号試験地の年侵食速度が減少したおもな理由として、植生の生長に伴って地被量が増加した（図5）ことで降雨遮断量が増加し雨滴衝撃が緩和されたこと、根系の発達に伴って表層火山灰層の空隙が増加することにより浸透能が増加したことが考えられる。これに加えて、地表全面を被覆した落葉が雨滴衝撃を緩和すること、噴火活動の衰退に伴って火山ガスおよび降下火山灰の影響が少なくなったことも寄与していると考えられる。

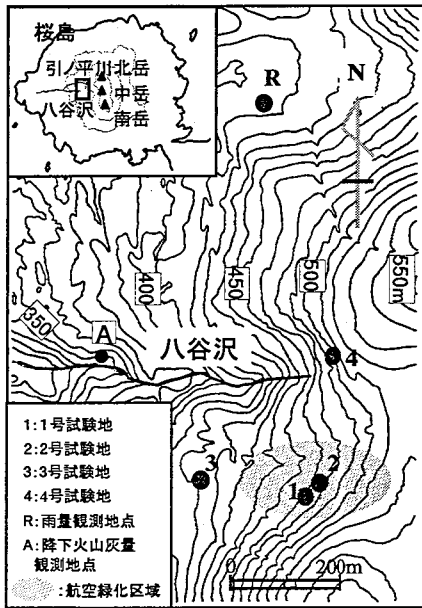


図1 調査地の位置

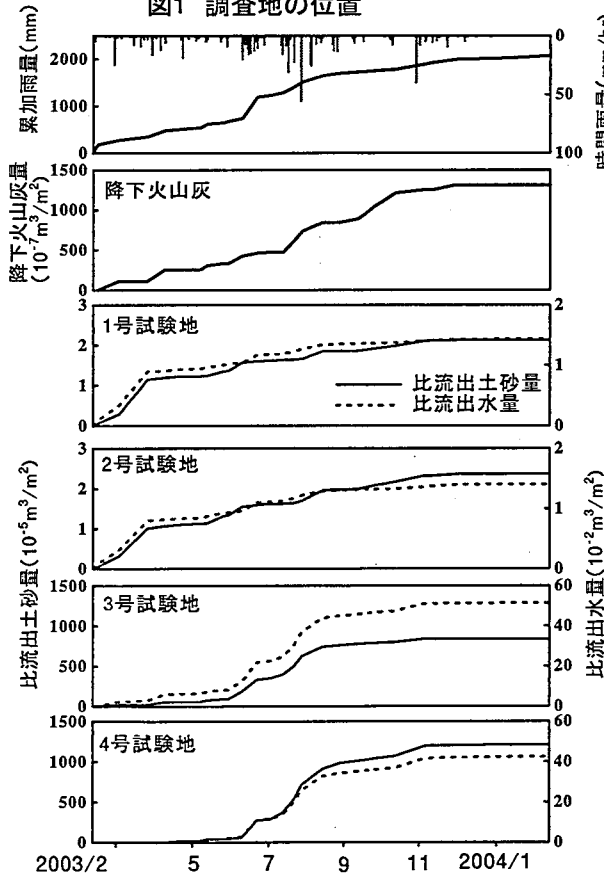


図3 雨水・土砂流出量, 雨量および降下火山灰量の経時変化

表1 試験地の概要

	1号試験地	2号試験地	3号試験地	4号試験地
標高 (m)	469	473	421	500
集水面積 (m <sup>2</sup> )	141	170	192	89
斜面長 (m)	34.5	40.0	32.0	16.8
斜面の平均傾斜 (°)	21.9	25.7	14.9	18.8
リルの面積 (m <sup>2</sup> )	14	12	20	5.5
リルの中央粒径(平均値) (mm)	0.24	0.23	0.25	0.30
リル間地の中央粒径(平均値) (mm)	0.19	0.18	0.18	0.19
植生の被覆率 (%)	100	100	0	0
植生の落葉の被覆率 (%)	100	100	0	0

\* 植生調査は2003年5月に実施

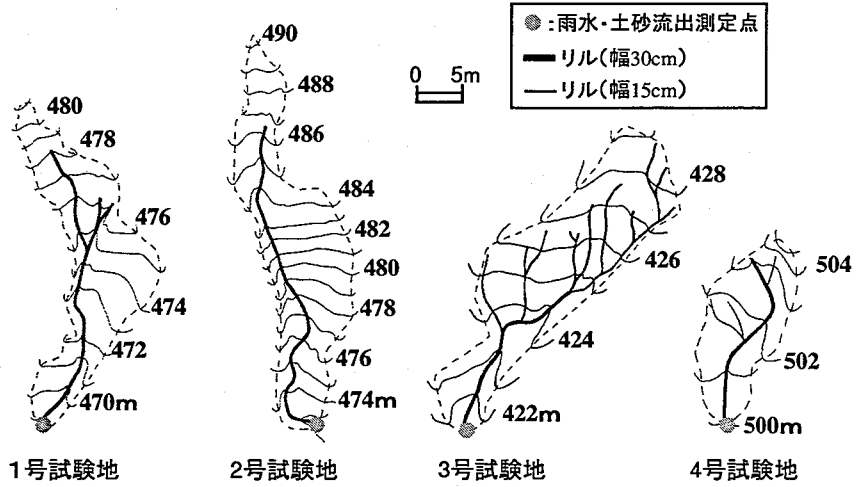


図2 各試験地の地形

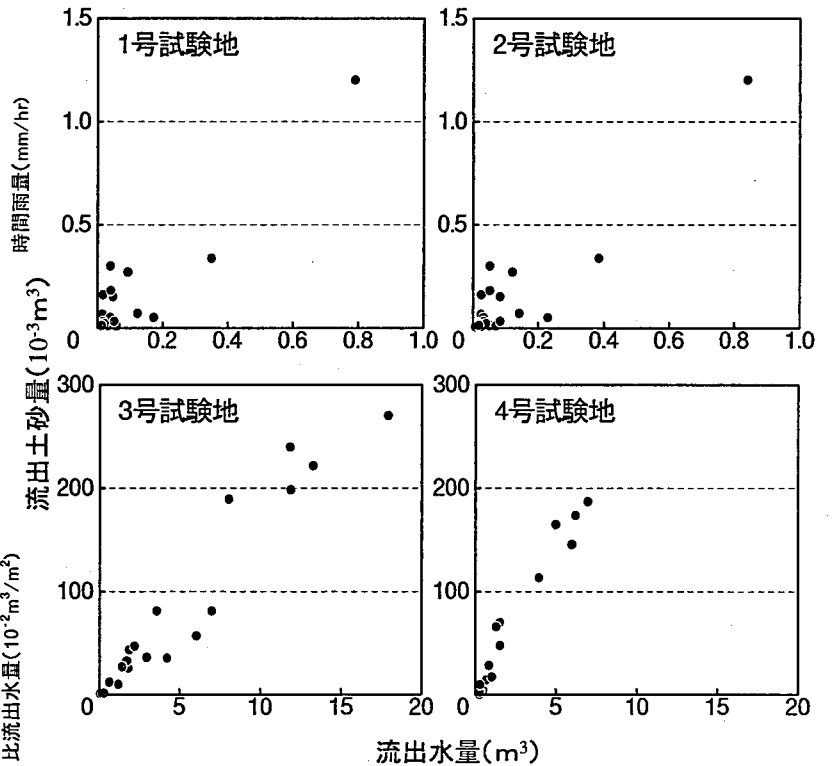


図4 各試験地における流出水量と流出土砂量の関係

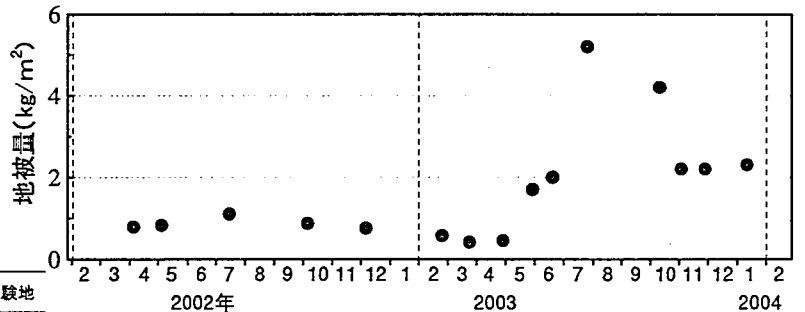


図5 地被量の経年変化

表2 各試験地における年侵食速度

観測期間	1号試験地 (mm/year)	2号試験地	3号試験地	4号試験地	年降下火山 灰量(kg/m <sup>2</sup> )	年降水量 (mm)
2002/2~ 2003/2	0.09	0.11	3.33	—	2.6	2090
2003/2~ 2004/2	0.02	0.02	8.37	12.12(*)	1.3	1923

\* 4号試験地は2003年4月27日より観測開始