

43 土砂及び水の流出特性に対する山腹工の効果について

建設省大隅工事事務所

渡部 文人、三輪 賢志

上原 良文、高橋 聡

(株)建設技術研究所福岡支社 ○原田 民司郎

1. はじめに

山腹工の目的は、荒廃地を緑化することによって斜面からの流出土砂を抑制することにある。一般の荒廃地では緑化することによって、降雨の流出量と流出土砂量は少なくなることが知られているが、噴火活動が継続しているような活火山周辺の荒廃地においては、山腹工の効果を定量的に観測された事例は少ない。

本研究では、桜島東斜面に位置する黒神川流域に施工された山腹工（緑化工）と未施工のガリーにおいて、降雨による水と土砂の流出量を観測し、山腹工の流出抑制効果について調べたものである。

2. 観測方法

山腹工施工箇所および未施工箇所のそれぞれの下流端にある幅 1.2m、深さ 1m の水路に四角堰を設置し、水位計として水位センサー（半導体圧力センサー方式）を、雨量計として転倒マス式雨量計を用いた。また、流出土砂

は火山灰を含んだウォッシュロードを主とすることが予想されたため濁度計（透過光式）を用いた。観測は降雨開始後、堰からの越流水深が 1 cm を越えた時点から始め、5 分間毎に水位、濁度、雨量を測定した。観測したデータは RAM カードに記録させ、カード読出器によって処理できるようにした。流量は水位と越流公式から計算し、土砂濃度は室内試験より求めた濁度と SS の関係式から換算した。

3. 観測結果

平成 11 年の出水期において、延べ 14 回の一連の降雨について観測することができた。流量と流出土砂量のハイドログラフの一例を図-1 に示すが、流量のハイドログラフは施工箇所、未施工箇所に関係なく、両者とも 5 分雨量のハイドログラフとよく対応しており、短時間の雨量に左右されていることがわかる。それに対し、土砂濃度のハイドログラフは流量のハイドログラフが変化してもあまり変化していないようである。

表-1 山腹工とガリーの諸元

山腹工	施工箇所	未施工箇所
流域面積 (km ²)	0.0076	0.0205
勾配	1/2 (山腹工)	1/5~1/7 (河床)
植栽工	クロマツ、シヤリンハイ	—

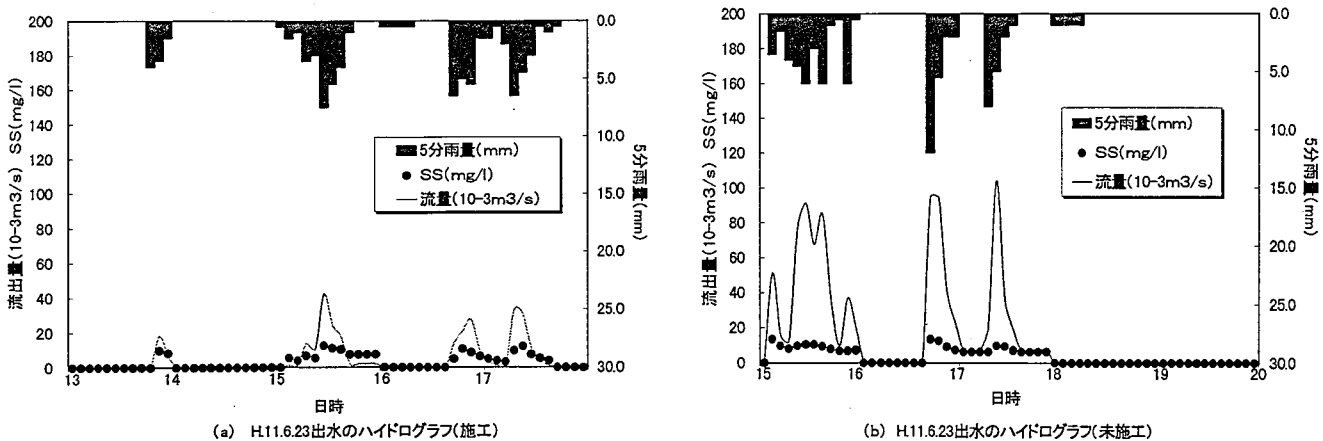


図-1 ハイドログラフの比較

4. 水と土砂の流出特性

図-2(a) に総雨量と流出率の関係を示すが、施工箇所と未施工箇所とも流出率は 0.1~0.2 と非常に小さく、両者に明確な差はない。また、ピーク降雨強度とピーク流出率の関係は図-2(b) 示すように概ね 0.2~0.5 の範

圃にある。未施工箇所の流出率は施工箇所より若干大きい傾向にあり、一般山地におけるピーク流出は有林地より無林地の方が大きくなるという特性と一致する。

次に、図-3 に総雨量と単位面積当たり流出土砂量の関係を示すが、両者ともほとんどのデータで $1.0\text{m}^3/\text{km}^2$ 以下となっており差がない。図-4 にはピーク降雨強度とピーク土砂濃度 (SS) の関係を示す。バラツキは大きいですが、未施工箇所の土砂濃度は $500\text{mg}/1 \sim 1,500\text{mg}/1$ となっているデータがいくつかあるのに対し、施工箇所の土砂濃度はほとんどが $200\text{mg}/1$ 以下で、未施工箇所の $1/2 \sim 1/7$ 程度となっており、山腹工の流出土砂抑制効果が現れている。

一般の荒廃地においては、山腹工を施工することによって、土砂流出は植生の発達とともに $1/10 \sim 1/1000$ に減少するという観測例もあるが²⁾、本観測では施工箇所と未施工箇所の差は、現在のところ明確ではない。

これは山腹工を施工してから3年程度しか経過していないこと、そして噴火活動が継続している荒廃地では、植生の生育環境が厳しいこともあり、山腹工の流出抑制効果が現れるまでには長い年月が必要になるためだと思われる。

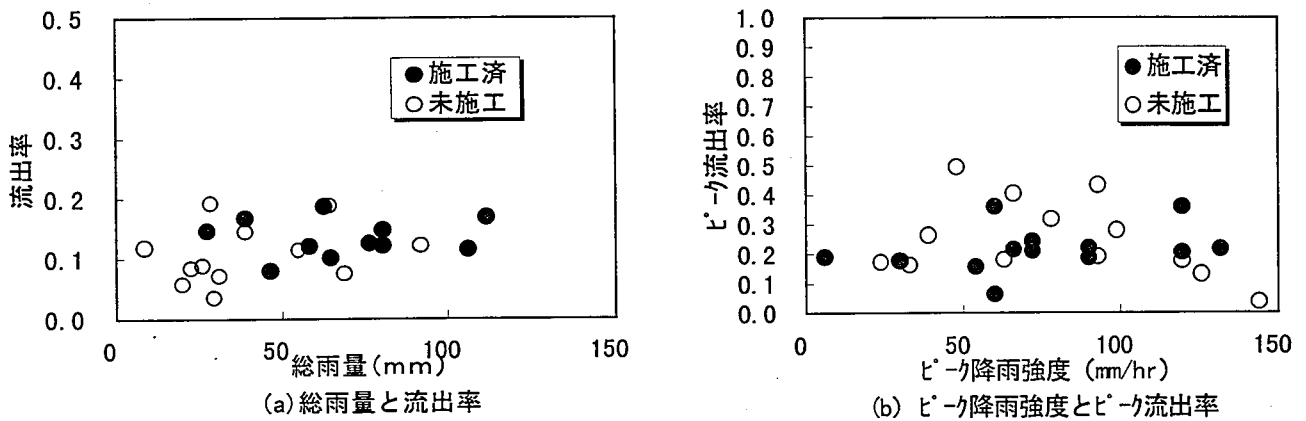


図-2 雨量と流出率

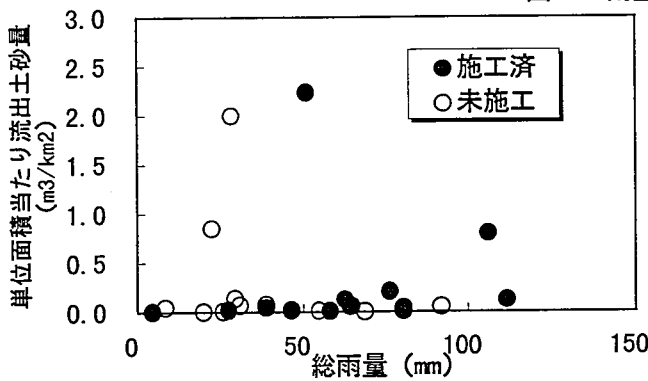


図-3 単位面積当たり流出土砂量

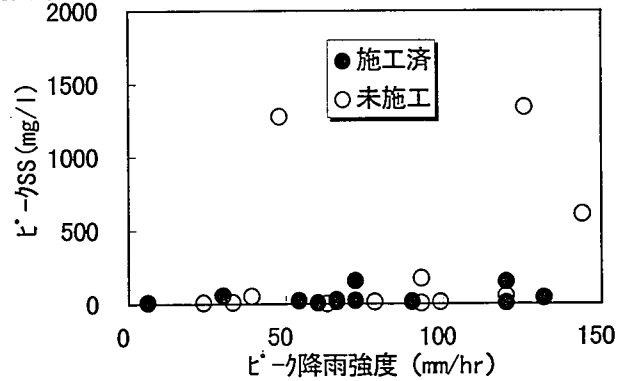


図-4 ピーク降雨強度とピークSS

5. おわりに

水と土砂のピーク流出率は、山腹工施工箇所と未施工箇所に差があったが、総雨量に対する山腹工の流出土砂抑制効果を定量的に把握するには至らなかった。これは対象とした山腹工が完成から僅か3年程度しか経過しておらず、植生が十分に生育していないためだと思われる。今後は観測を継続的に行うことによって、植生の成長に対応した水と土砂の流出特性の違いを明かにすることができると思われる。

参考文献

- 1) 中野秀章；傾斜地における森林の保全機能とその活用，傾斜地の利用促進に関する研究報告書（1970）
- 2) 小橋澄治・水山高久・大手信人；田上山地土砂生産流出解析（X V II）報告書，建設省琵琶湖工事事務所（1995）pp.32-35