

### (39) 山地崩壊斜面の侵食特性に関する観測研究

京都府立大学 水原邦夫 瀬口耕二 日浦啓全 大手桂二  
建設省木津川工事事務所 堤泰夫 高橋一

## 1. はじめに

砂防計画において特に問題となるのは、異常気象時の大規模な土砂の生産と流出である。しかし山地流域の崩壊裸地斜面では、平常時でも土砂の生産と流出がその量はわずかながら不斷に行われており、それに伴い崩壊規模の拡大や深床堆積物の蓄積を促進せしめていることは見逃せない事実である。この現象の進行は山地荒廃を招来する原因となる。したがって、崩壊裸地斜面における土砂の生産、流出過程を明らかにし、それを定量的に把握することは、山地流域の土砂動態を知る上に一つの基本的な調査研究項目となる。以上のような観点で、木津川上流青蓮寺川の一支流であるタコラ谷流域内にモデル崩壊斜面を選定し、そこにおける土砂変動に関して精密な調査を行ったので、その結果について報告する。

## 2. 試験地と調査方法

試験地に選んだ崩壊斜面は、標高640~650mに位置し東南東向である。この崩壊斜面は面積約80m<sup>2</sup>、斜面長約20m、平均勾配40°で、上部多くは破碎した風化花崗岩、残りは土壌で覆われており、その周辺部は人工スギ林となっている。観測施設は土砂変動量測定装置と環境因子測定装置とから成り立っている。前者は鉄製足場パイアで作られた半永久構造物で、後者は雨量計、地温計、気温計である。調査は土砂変動の経時変化を把握するため表.1に示すように約1ヶ月毎に行い、斜面傾斜方向に平行直角に設定された38本の横断測線(図.1)上の地盤高を精度1mmのpoint gaugeで測定した。なお、環境因子の測定データは不十分であるので、試験地近傍の他の観測所で得られたデータを併用した。

表.1 測定期間とその日平均土砂変動量

測定期間	間	日平均土砂変動量 (cm/日)
第1期	1980.12.22 ~ 1981.2.6	8186.47
第2期	1981.2.7 ~ 1981.3.9	-14581.35
第3期	1981.3.10 ~ 1981.4.5	6762.21
第4期	1981.4.6 ~ 1981.5.12	3034.64
第5期	1981.5.13 ~ 1981.6.4	-7714.07
第6期	1981.6.5 ~ 1981.7.10	-6650.85
第7期	1981.7.11 ~ 1981.8.11	-8471.88
第8期	1981.8.12 ~ 1981.9.10	-2047.55
第9期	1981.9.11 ~ 1981.10.14	-1637.16
第10期	1981.10.15 ~ 1981.11.16	4755.81
第11期	1981.11.17 ~ 1981.12.9	1703.26
第12期	1981.12.10 ~ 1982.1.20	7473.02

## 3. 結果と考察

### ①. 土砂変動量の年間推移

測定値を基に、1測定期間の土砂変動量強度を意味する日平均土砂変動量(累加土砂変動量を期間日数で割った値)を算出し、それを期間毎に整理すると図.2となる。図中には日平均の雨量および気温の最高、最低値も示されている。この図から、次のような土砂変動の年間特性に気付く。まず、最初と最後の測定期間がともに大きな正の変動量を示すことである。これは降雨に基づく測定区域外からの土砂流入による実質的な堆積ではなく、冬期の凍上現象に基づき見掛けの堆積として計測されたことによると言えられる。次に、第二期間では多大の負の変動を示している。これ

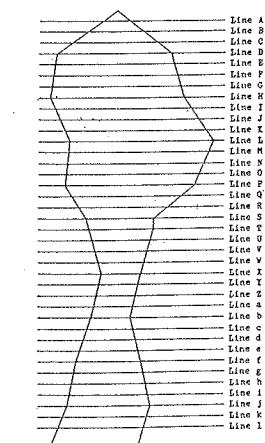


図.1 土砂変動量測定用の横断測線

は、凍結から融解への過程において地盤が収縮するだけ、見掛けの侵食として計測されたこと、および脆弱化した斜面表層部が降水に基づく侵食能力の作用で実質的な侵食を受けたことによろじ思われる。

次に、第3～4期間（春期）において変動量は正であるが、第5～9期間（晩春から中秋に至る期間）において変動量は負に変り、第10～11期間（中秋から初冬に至る期間）において再び正となっている。これららの期間における変動量の正負は、実質的な堆積、侵食を意味する。第3～4期間の正の変動量は、前期間の侵食に基づき本崩壊地を形成する周辺斜面の勾配がより急となり、測定区域外にある残部の裸地斜面から自然に生じた表層剥離的小規模崩壊の土砂が流入し、あるいは降雨によりその部分の生産土砂が流入し堆積したものと推察される。第5～9期間の連続した負の変動量はこれらの期間が梅雨および台風期に当るため、降雨による侵食能力が強く作用して土砂流出がたびたび生じたためであろう。第10～11期の正の変動量は、上記の第3～4期間と同様のことが基因していると考えられる。以上の事実から、山地崩壊斜面の土砂は平常時においても絶えず移動しており、環境因子の作用を受けて年間サイクルで変動するという特性が反るといえよう。

### ③ 斜面の勾配と侵食の関係

図.3は第5～7期間のデータを用い、各横断測線に対して求めた横断勾配と日平均侵食深の関係を示しているが、両因子の間にほんの相関が認められない。そこで、別の方から検討してみると、日平均侵食深の平均値は第5・6・7期間に対してそれぞれ  $0.025$ ,  $0.044$ ,  $0.049 \text{ cm/day}$ , 最大値は  $0.06$ ,  $0.26$ ,  $0.42 \text{ cm/day}$  となっていく。一方、これら3期間の平均日雨量は、 $2.72$ ,  $6.19$ ,  $6.69 \text{ mm/day}$  であり、結局、雨量が大なるほど侵食深は大きくなるという一般的傾向を示す。しかしながら、これら3期間の日平均土砂変動量は、それぞれ  $7714$ ,  $6651$ ,  $8472 \text{ cm}^3/\text{day}$  であり、平均日雨量と対応していない。したがって、本崩壊斜面では侵食深には雨量が関与しているが、斜面全体の土砂変動量には雨量だけでなく、他の因子も絡み合って影響を及ぼしているといえる。

また、本崩壊斜面の縦断的な変動に関する検討結果によると、Line A～I間は侵食傾向、I～V間は無変動、V～VI間は堆積傾向を示していた。これは、野溪流域が砂石の生産、流通、堆積の3地帯から構成されているという概念に類似している。このことから、本崩壊地のようない小規模崩壊地においても、土砂の生産、流下、堆積の3区域に分けられ、崩壊規模は平常時わずかながら上方、側方に向って徐々に拡大しているものと推察される。

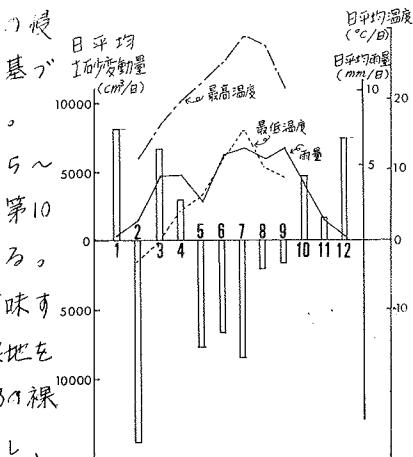


図.2. 日平均土砂変動量の年間推移

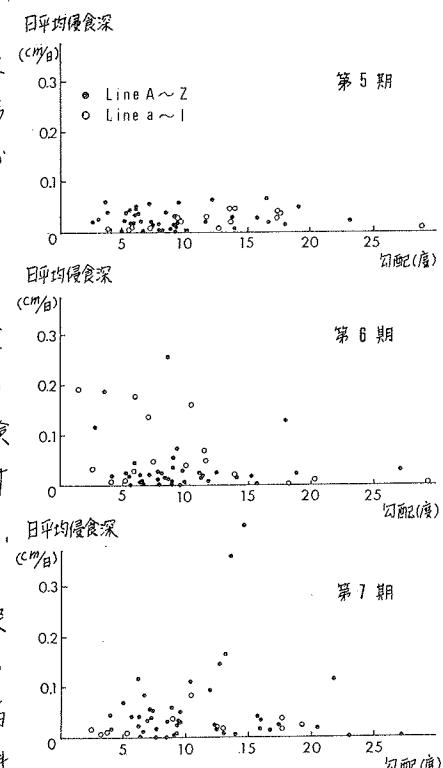


図.3. 斜面横断勾配と日平均侵食深の関係