

PII-10 兵庫県南部地震による落石・崩壊が溪床堆積に与える影響

一六甲山を事例として一

京都大学農学研究科 ○山本恭子 水山高久 内田太郎

1. はじめに

1995年に発生した兵庫県南部地震により、多くの落石・表層崩壊が発生したことが報告されている（水山・西田、1995；低引、1995など）。地震による崩壊は豪雨によるそれとは異なり、崩壊土砂の多くが河道を流下せずに崩壊面の直下や、谷底に堆積していると考えられる。しかし、崩壊地・崩壊箇所に関する報告は多いものの、そのような土砂・落石の実体を明らかにした例はこれまでのところあまりない。仮に流下せずに堆積している場合、①崩壊土砂が溪床を埋め尽くし、天然ダムとなって溪床土砂の堆積を促し、豪雨時に甚大な被害を引き起こす土石流となって流出する、②崩壊土砂が溪床を埋め尽くさないものの、土石流の材料となり、豪雨時に流出する③堆積しているだけで溪床へ影響を与えない、という3つの場合が考えられる。

そこで、本研究では地震から6年経過した六甲山の溪床の状況を把握することを目的として、溪床の堆積域に着目した調査を行う。

2. 研究方法

平成11年度震後崩壊地拡大追跡調査報告書（株）アジア航測、2000）より河川ごとの崩壊発生個数を比較した結果に基づき、崩壊発生個数の多かった妙法寺川、住吉川、芦屋川、有馬川上流域、太多田川（蓬莱峡）を抽出した。さらに、その抽出した河川の山地部で2000年12月に空中観察及び踏査を行った。

その上で、蓬莱峡座頭谷から1崩壊地（H1）、瑞宝寺谷から47崩壊地中の5崩壊地（Z1～Z5）をとりあげ、各崩壊地に対して、①崩壊土砂の堆積形状測量、②堆積物の粒径調査を行った。その調査結果をもとに、溪床への影響について、溪床への到達土砂量 V_k 、その投影面積 A_k 、溪床への影響長 L_k （図2）、また、報告書（株）アジア航測、2000）をもとに、各崩壊地で発生した崩壊土砂量 V_a に対する到達土砂量 (V_k/V_a) 、さらに地形図から、崩壊地から溪床までの勾配、距離を算出した。

3. 調査結果

3.1 溪床への崩壊土砂到達の有無

調査の結果、溪床への影響（崩壊土砂の到達）が確認された崩壊地はZ1、Z2、Z5、H1であった。Z1、Z2、Z5崩壊地では、発生した崩壊土砂量に大差はないものの、溪床への影響に違いが見られた。

崩壊地上端から溪床までの勾配について、崩壊面も含めて急勾配が続く崩壊地でも、溪床への土砂到達の確認された崩壊地（Z1、Z2、H1）、確認されなかった崩壊地（Z3）の両者がみられた。また、崩壊地先端部から溪床までの距離は、短い崩壊地（Z2）で土砂到達がみられた（図4）。

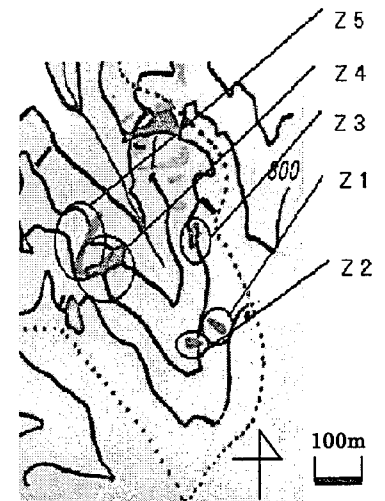


図1—瑞宝寺谷崩壊地分布図

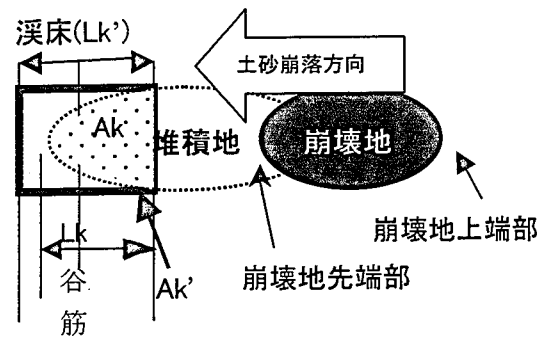


図2—土砂到達のある崩壊地模式図

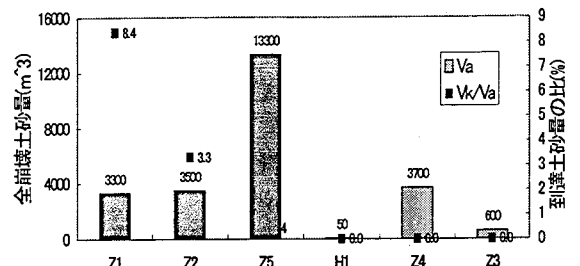


図3—崩壊土砂量と到達土砂量の比

以上の結果より、溪床への土砂到達には崩壊規模 (Va) と崩壊地の勾配が相互に影響し合っていることがわかった。つまり、Va (崩壊土砂量) が 10^4m^3 規模の崩壊地 (Z5) では崩壊地から溪床までの斜面が緩勾配の斜面 (30° 以下) であっても溪床への土砂到達は見られるのに対して、 10^3m^3 規模 (Z1、Z2、Z4) だと、急勾配では到達土砂が見られ、緩勾配の部位が崩壊地から溪床までの間に存在する場合、溪床への土砂到達は見られなかった。さらに 10^2m^3 規模の崩壊地 (Z3) では急勾配の斜面 (30° 以上) でも到達土砂は見られず、 10^1m^3 規模 (H1) では非常に急勾配 (約 40°) であると、溪床に到達土砂がみられた。

3.2 溪床の堆積状況

いずれの崩壊地も、発生した崩壊土砂量の10%未満しか溪床に到達していなかった (図2)。影響の大きかったのは、崩壊地の溪床を覆う面積の53.3% (図5(a))、谷幅をおおう土砂到達最長長さの73% (図5(b))であった。いずれの崩壊地も天然ダムは見られず、溪床を土砂が覆うこともなかった。

4, まとめ

今回調査した瑞宝寺谷源頭部では、河道長0.3kmに対し、 450m^3 の崩壊土砂による堆積物が下流へ流出せず溪床内に残留していることがわかった。崩壊土砂はまだ崩壊地から溪床までの斜面に残留していて、いずれの崩壊地も谷を埋め尽くすほどの土砂は溪床に到達していなかった。すなわち、今回調査した瑞宝寺谷および蓬萊峡座頭谷でははじめに挙げた3つの仮説のうち、4つの崩壊地が②にあてはまり、2つの崩壊地が③にあてはまった。

調査地である瑞宝寺谷が含まれる有馬川流域 (8.3km^2) では131個の崩壊地が確認されており、それらの規模は図6の通りである。調査したZ1~Z5の崩壊地の規模は崩壊土砂 $600\sim 13300\text{m}^3$ で、このような規模より小さい崩壊地は有馬川流域での約7割を占め、調査した崩壊地は有馬川流域内では比較的大規模な崩壊地であったといえる。

また、この流域には 20000m^3 と調査を行った崩壊地よりも大規模な崩壊地があり、そのような崩壊地の直下では、より大きく溪床へ影響を与えていることも考えられる。

参考文献

- 建設省六甲砂防工事事務所、(株) アジア航測 (2000) 平成11年度震後崩壊地拡大追跡調査報告書 低引 (1995) 阪神大震災による六甲山地内の土砂流出について、新砂防 Vol.48, No.1 46pp~49pp
- 水山、西田 (1995) 兵庫県南部地震による山腹崩壊 (続報)、新砂防 Vol.48, No.1 38pp~40pp

なお、本研究は平成12年度砂防・地すべり技術センター研究開発助成を受けて実施した。

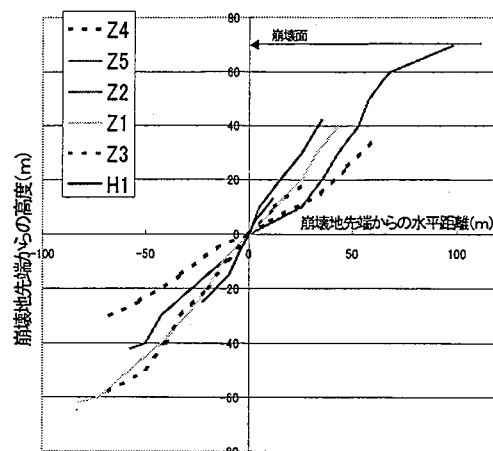


図4—崩壊地縦断面図

実線:土砂到達あり 波線:土砂到達なし

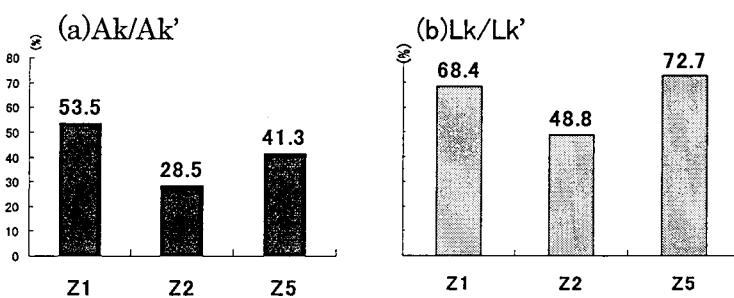


図5—(a)溪床への到達土砂が溪床の面積に占める割合と(b)溪床幅に対する土砂到達最長長さの割合

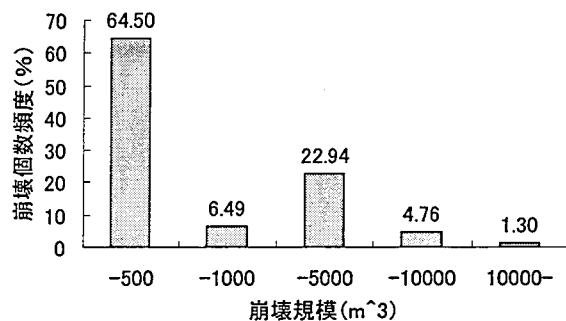


図6—有馬川流域における崩壊規模の個数頻度分布