

斜面崩壊と地形因子 — 吉野川流域の例 —

高知大学・農学部 細田 豊

1. はじめに

吉野川上流流域は昭和50年、51年の両年に激甚な山地災害が発生した。昭和51年17号災害直後に撮影された航空写真から、林政総合研究所で1/5000崩壊分布図が作製された。この資料を基にして斜面崩壊と地形因子との関係について検討したので報告する。なお崩壊分布図には昭和50年災害前の崩壊地も含まれているが、その崩壊数は少なく主として50年、51年の災害時に発生した崩壊地である。

流域の地質は三波川結晶片岩で、岩質は黒色片岩、緑色片岩が主体で、一部の流域には珪質片岩も分布している。50年災害時の総降雨量は600~900mm、51年災害時の総降雨量は1600~1800mmであった。

2. 地形因子の計測

斜面崩壊発生場の地形因子として計測したのは、1)斜面形状(上昇、下降、複合、平衡)、2)斜面方位(東、西、南、北)、3)崩壊地の斜面上での位置、4)崩壊地の微地形(凹、凸)、5)崩壊地の傾斜、などである。

3. 計測結果及び考察

斜面崩壊地は7881ヶ所、各流域別に集計した結果は表-1に示す。

表-1

流域区分	流域面積 A (km ²)	崩壊数 Cn	崩壊面積 Ca (m ²)	Ca/A (10 ⁴ /km ²)	Ca/Cn (m ²)	Cn/A (10 ⁴ /km ²)	流域の地質
1	41.0	423	85.330	0.21	201.7	10.3	黒色片岩
2	18.8	229	41.805	0.22	182.6	12.2	黒・緑珪質片岩
3	16.4	308	66.770	0.41	216.8	18.8	緑珪質片岩
4	38.8	562	162.420	0.42	289.0	14.5	黒・緑色片岩
5	27.8	518	154.070	0.55	297.4	18.6	黒・緑色片岩
6	32.8	527	187.990	0.57	356.7	16.1	黒色片岩
7	32.8	1016	321.068	0.98	316.0	31.0	黒・緑色片岩
8	16.8	262	67.895	0.40	259.1	15.6	黒色片岩
9	22.8	397	94.055	0.41	236.9	17.4	黒色片岩
10	22.8	500	131.380	0.58	262.8	21.9	黒・緑色片岩
11	31.2	703	226.675	0.73	322.4	22.5	黒色片岩
12	21.7	364	71.305	0.33	195.9	16.8	黒・緑色片岩
13	30.1	459	159.140	0.53	346.7	15.2	黒・緑色片岩
14	37.3	690	148.580	0.40	215.3	18.5	緑色片岩
15	20.1	923	206.760	1.02	224.2	45.9	緑色片岩
	411.2	7881	2125.443	0.52	269.7	19.2	

1). 崩壊規模について

斜面崩壊を崩壊面積別 ($0 \sim 99 M^2$, $100 \sim 199 M^2$, $200 \sim 299 M^2$ …… , $1000 M^2$ 以上) に区分し崩壊頻度を計測した結果では、崩壊面積 $100 M^2$ 以下 34.2% , $100 \sim 199 M^2$ 32.5% , $200 \sim 299 M^2$ 13.6% , $300 \sim 399 M^2$ 5.8% …… $1000 M^2$ 以上 4.0% である。これらの結果から本流域での崩壊規模は小規模な崩壊が多発したことになる。豪雨型の山崩れの傾向を示している。

2). 斜面形状と崩壊

斜面形状は質的な要素であり、定性的な結果であるが、1)複合斜面 48.0% 、平衡斜面 21.1% 上昇斜面 16.9% 、下降斜面 13.9% である。複合斜面での崩壊が顕著である。

3) 崩壊発生位置と崩壊

山腹斜面の上部斜面からの崩壊が 28.5% 、中腹斜面 45.5% 、下部斜面 26.0% である。山腹斜面の中腹斜面からの崩壊が著しい。

4) 斜面方位と崩壊

各斜面方位の崩壊密度との関係では、東斜面 $12.5 \frac{1}{KM^2}$ 、西斜面 $21.4 \frac{1}{KM^2}$ 、南斜面 $25.7 \frac{1}{KM^2}$ 、北斜面 $11.7 \frac{1}{KM^2}$ である。南～南西～西向き斜面での崩壊密度が高い。基岩の風化度とある程度関係しているだろう。

5) 傾斜と崩壊

斜面崩壊地の傾斜について計測した結果では、崩壊面積 $0 \sim 99 M^2$ に対して頻度が高い。斜面傾斜度 $\theta = 40 \sim 45^\circ$ 48.1% 、 $100 \sim 199 M^2$ 41.4% 、 $200 \sim 299 M^2$ 37.1% 、 $300 \sim 399 M^2$ 35.3% …… $1000 M^2$ 以上 $\theta = 30 \sim 35^\circ$ 31.3% であった。崩壊規模が大きくなるにつれて相対的に緩斜面での崩壊頻度が高くなる。

6) 微地形要素と崩壊

集水地形をなす凹形状の箇所での崩壊頻度は 78.5% 、凸地形の箇所では 21.5% である。

4. まとめ

1. 斜面崩壊としては $300 M^2$ 以下の崩壊が多発した。
2. 斜面形状としては複合斜面での崩壊頻度が高い。
3. 崩壊発生位置としては、中腹斜面から上部斜面にかけて崩壊が発生した。
4. 崩壊が発生した斜面方位は南～西斜面に多い。
5. 崩壊地の傾斜は、小規模崩壊では $\theta = 40 \sim 45^\circ$ の傾斜に頻度が高く、崩壊規模が大になるにつれて緩傾斜の斜面に崩壊が発生する。
6. 崩壊発生場の条件としては、集水地形の箇所に多発している。