

東京農工大学 農学部 塚本良則 太田猛彦 ○藤土 基

1 はじめに 丘陵地では、近年開発の進展にともない、一個の小崩壊が大きな災害をひき起こすことが多い。レかるに、小起伏丘陵地自然斜面の崩壊については、未だ不明な点が多々ある。著者は、多摩丘陵地北西部の水文試験地周辺に発生している崩壊を調べる機会を得たので、その概要を報告する。丘陵地は、侵食基準面が異なる二つの斜面を構成される。一つは、起伏10~30m程度で、緩傾斜で凹凸の少ない、全体としては波状地形を呈するもの(丘陵内部)であり、他は、起伏が30~50m程度で、斜面の傾斜が急な、切り立った崖地形を呈するもの(丘陵崖)である。後者の崩壊の特徴は、その大きさが斜面起伏の50%以下のものが圧倒的に多いのに対し、丘陵内部では起伏全体が崩壊する地すべり性崩壊がみられ、それが泥流とな、て下流に堆積地形を作っている。調査地の全体を、図-1に示す。周辺の地質は、新第三紀鮮新統から第四紀洪積世にかけて形成され、地層の垂直分布は、図-2のように下層から上層にかけて、平山砂層・三沢泥岩層・連光寺互層・御殿峠礫層がほぼ水平に乱されることなく堆積し、最上部はローム層が広く被ふくしている。

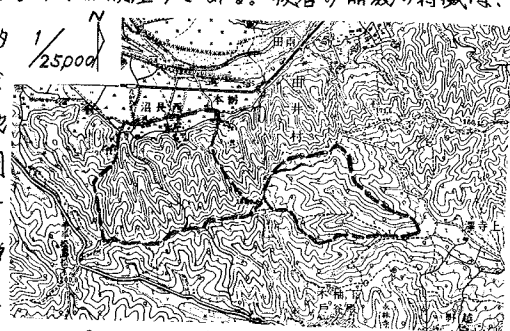


図-1 調査地の地形

2 調査方法 丘陵内部にみられる崩壊27個、丘陵崖にみられる崩壊20個について、(1)地下水の平常時(秋季)と豪雨時(台風)の流出状況、(2)崩壊発生位置、形態と山腹地形条件、(3)崩壊の規模、(4)1次谷流域内の崩壊の位置とその個数、を現地調査した。地下水の流出状況については、平常時(秋季)と豪雨時(台風)の2回にわた、て行な、た観測結果を用いた。

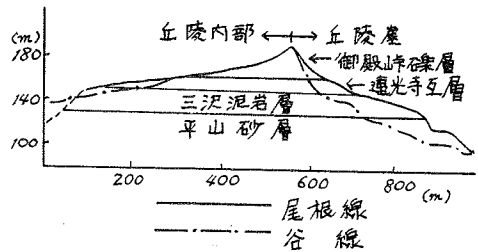


図-2 地形・地質断面図

3 結果

3-1 地下水の平常時と豪雨時の流出状況 地下水は一般に、地質構造に支配され形成されるものと、表層付近の土壌中の透水性の差に支配されて形成される表層地下水に分けられる。地質構造に基づく地下水流出状況をみると、各地層の境界部(不整合面)から、平常時・豪雨時を問わず湧水や浸出水がみられた。次に、表層地下水について、観測した結果よりのべると、表層付近には豪雨時に一時的な帯水層が形成され、斜面下方への水の移動として中間流が発生することがわかった。以上の事実から地質構造に基づく地下水流出(特に不整合面からの地下水流出)と表層付近にみられる中間流出との両方がい、しよにな、って、崩壊の発生を促すものと考えられる。

3-2 崩壊発生位置・形態と山腹地形条件 崩壊がどのくらいの大きさで発生しているのかを、崩壊域比高(h)/全起伏(H)であらわし、表-1に示した。また、崩壊が発生している標高と、

地質との関係を知るため、谷底から崩壊域下端までの比高(h')/全起伏(H)を計算し、表-2にまとめた。更に、表-3は崩壊がどのような斜面形で多く発生しているかを示した。まず、表-1より丘陵内部・丘陵崖ともに、 $h'/H=0.2\sim 0.8$ の間に崩壊が多く、表層崩壊が主である。表-2によれば、崩壊が丘陵内部で標高160m付近に集中して発生していることがわかる。これは、透光寺互層と御殿峠礫層との間にある不整合面に一致する。

表-1 h'/H

h'/H	丘陵内部		丘陵崖	
	個数	%	個数	%
0.8<	2	7.4	0	0
0.6~0.8	3	11.2	2	10.0
0.4~0.6	9	33.0	5	25.0
0.2~0.4	11	41.0	9	45.0
0.2>	2	7.4	4	20.0
計	27	100.0	20	100.0

一方、丘陵崖では標高110~130m付近の平山砂層に崩壊が集中している。

いずれも、各地層の境界部(不整合面)が豪雨時の地下水湧出点となつて、そこに崩壊がみられる。さらに表-3によると、これらの崩壊は丘陵内部・丘陵崖ともに、凹地形に発生し、特に地下水の集まり易い谷頭部に集中している。

表-2 h'/H

標高	丘陵内部		丘陵崖		計
	個数	%	個数	%	
170	2	2			
160	17	10	3	21	
150	1	1	1	3	1
140			1	1	2
130			2	1	3
120			2	2	4
110			1	2	3
100					
100<			1	2	3

3-3 規模 丘陵内部・丘陵崖ともに100~250 m^2 の中、小規模が主であるが、丘陵内部では、350 m^2 以上の崩壊面積を有する地すべり性崩壊がみられる。

3-4 1次谷流域内の崩壊の位置とその個数 図-3と図-4は、丘陵内部と丘陵崖にみられる1次谷流域の崩壊の位置と個数をあらわしている。丘陵内部では、1次谷流域内に崩壊が点在し、個数も一様だが、丘陵崖では、1次谷流域が細長く、谷頭部と下流部谷壁の凹地形斜面に2~3の連続的な滑り崖をもつ崩壊が集中し、個数も一様ではない。

表-3 崩壊と斜面形

項目	丘陵内部		丘陵崖	
	個数	%	個数	%
凸形	8	29.6	4	22.2
凹形	19	70.4	13	72.2
直線形	0	0	1	5.6
計	27	100.0	18	100.0

4 崩壊発生の原因に対する検討 小起伏・緩勾配の丘陵内部の崩壊は、地すべり性崩壊と表層崩壊の2つがみられる。いずれの崩壊も、標高160m付近にみられ、不整合面直上に集中している。

このことは、不整合面には、地形の内部の集水を行なうシステムが発達していると考えられ、地下水流出に大きく影響し、さらに、表層付近の間流出と二つがいっしょになると、崩壊発生を促すおそれと考えられる。一方、起伏・勾配ともに大きい丘陵崖では、表層崩壊が多く、発生場所に集中性がみられ、谷頭部や下流部谷壁斜面の凹地形にみられる。防災的見地より、丘陵地自然斜面での崩壊のうち、起伏の半分以下(10m内外)の規模をもつ崩壊では、土塊の衝撃力による災害が主で、急傾斜地崩壊防止事業等により防止できるが、起伏全体がすべる地すべり性崩壊では、土塊の量も大きく泥流状に流下し、遠方まで達するので、強力な崩壊防止対策が必要である。

このことは、不整合面には、地形の内部の集水を行なうシステムが発達していると考えられ、地下水流出に大きく影響し、さらに、表層付近の間流出と二つがいっしょになると、崩壊発生を促すおそれと考えられる。一方、起伏・勾配ともに大きい丘陵崖では、表層崩壊が多く、発生場所に集中性がみられ、谷頭部や下流部谷壁斜面の凹地形にみられる。防災的見地より、丘陵地自然斜面での崩壊のうち、起伏の半分以下(10m内外)の規模をもつ崩壊では、土塊の衝撃力による災害が主で、急傾斜地崩壊防止事業等により防止できるが、起伏全体がすべる地すべり性崩壊では、土塊の量も大きく泥流状に流下し、遠方まで達するので、強力な崩壊防止対策が必要である。

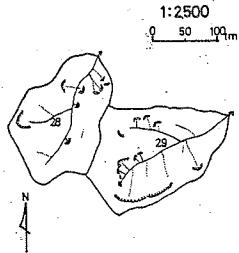


図-3

丘陵内部の1次谷にある崩壊の位置と個数

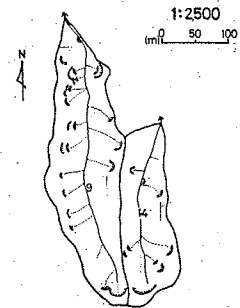


図-4

丘陵崖の1次谷にある崩壊の位置と個数