

三重県宮川村での崩壊プロセスの特性とシミュレーション

京都大学防災研究所

○藤田正治, 堤大三, 多田泰之

京都大学大学院農学研究科

里深好文

京都大学大学院

宮寄俊彦

1. はじめに

三重県宮川村の宮川流域では、2004年台風21号によって多くの崩壊、土石流などが発生して多大な被害が生じた。このような崩壊発生の予測精度を向上させるためには、崩壊プロセスおよび土砂移動プロセスをより詳細に検討することが重要であり、ここでは、宮川村での特徴的な3つの崩壊・土砂移動現象に関して現地調査した結果および崩壊プロセスのシミュレーション結果の一例を紹介する。

2. 調査地点と降雨

宮川村では9月29日台風21号によって豪雨がもたらされ、降雨ピーク時の10時ごろ多くの崩壊が起こった。ここでは、多くの崩壊の中から、小滝、雲母谷支川、宮川ダム下流の崩壊・土砂移動現象を取り上げ、現地調査に基づいてそれらのプロセスについて検討した結果を報告する。各崩壊地点の位置を図1に、写真1から3に崩壊地の様子を示す。

3. 各崩壊の特性

(1) 小滝の崩壊

写真1は小滝における崩壊地の様子を示したものである。この崩壊の発生は宮川の対岸の住民の一人が目撃しており、それによると、降雨ピーク時の10時頃に写真1のA点あたりの木が急に揺れだしその部分が崩壊し、左下に見える橋梁に堆積し、その後暫くして気がつくとBが崩壊していたとのことである。このような段階的崩壊がここの特徴の一つである。また、この斜面はやや凹型地形であるが、ほぼ平衡斜面である。本研究では、集水面積の小さい平衡斜面が今回の降雨条件で崩壊するのか、また、目撃された段階的な崩壊が再現できるのかということに焦点を当て、この斜面の模擬斜面に対して崩壊の再現計算を行った。崩壊プロセスには地質条件や基岩形状が影響していると考えられるが、ここでは、これらの条件を一定とした。シミュレーションの詳細な方法については林¹⁾らの研究を参照されたい。図2は時間降雨量の時間変化、図3はシミュレーション結果を示したものである。図3に示すように、このような条件でも段階的な崩壊過程が再現されており、崩壊発生時刻や発生場所もほぼ実際と一致している。しかし、調査によると基岩形状は一様なものではなく、これが段階的崩壊に影響していることも十分考えられるので、この点については今後検討したい。



図1 調査地点

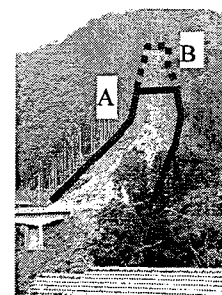


写真1 小滝の崩壊



写真2 雲母谷支川



写真3 宮川ダム下流

(2) 雲母谷支川

写真2は雲母谷の支川において発生した土砂移動の上端の侵食面に見られた浸透性の高い崩積土層を示したものである。図4は上端の侵食部付近の縦断形状と土層の構造、図中の断面2の崩壊前後の横断形状、それより下流の河道断面1の崩壊前後の横断形状を示したものである。谷の出口では多量の土砂堆積が見られたので、崩壊が発生したものと思われたが、上端の状況を見る限りでは、むしろ、流水による侵食による土砂流出が起こったものと思われる。図4によると侵食深は上流端で5m程度、その他で2, 3mである。崩積土は粒径5cm程度の礫と砂、粘土で構成されているが、上端の侵食部では、河床から1m程度までの層には砂成分がほとんど含まれていなかった。おそらく、飽和水帯がこの高さまで形成され、ここから多量の流水が河道に供給

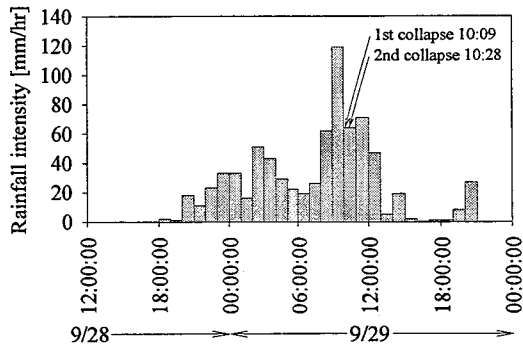


図2 時間降雨量の変化

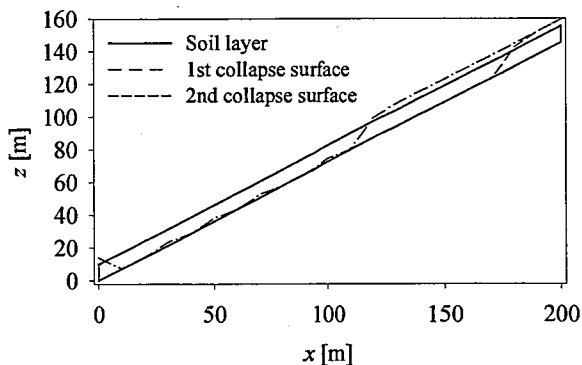


図3 小滝の崩壊のシミュレーション

され、この谷の土砂流出を引き起こしたものと考えられる。

(3) 宮川貯水池下流

宮川貯水池下流の崩壊はほぼ平衡型斜面で起った。この斜面の特徴は基岩形状とその上の崩積土の堆積にある。図5の下図は崩壊後の斜面の縦断形状と現地調査で得られた基岩形状を示したものである。崩壊地点は図中の断面3の付近である。下端から断面2までは基岩が凹状を呈しており、断面2から崩壊地点の断面3までは基岩が露出し、表土がほとんどない。崩壊地点では基岩が凹型で表土が厚くなっている。写真3は下端の露出した基岩を示したものであり、基岩の横断形状も凹型であり、斜面表面は平衡型だが基岩形状は谷型を呈している。図5には凹形状基岩上の崩積土が厚い断面1、基岩が露出している断面2、崩壊地点の断面3の横断形状も示されている。これらの図から、崩壊深は7.8m程度であること、断面1のように崩積土が厚い箇所では、流水による侵食が局部的に起こっており、表面流や浸透流の流出がかなり激しかったことが伺える。

4. おわりに

宮川村では、平衡斜面や凸斜面に多くの崩壊が見られた。それだけ降雨量が極めて大きかったと言える。また、基岩上の崩積土が地下水の流出により侵食を受けて、下流に多量の土砂が流出したと思われる箇所が見られ、そのような形態の土砂移動の解析も行う必要がある。

参考文献

- 1) 林ら：豪雨時の段階的表層崩壊プロセス，平成17年砂防学会研究発表会概要集

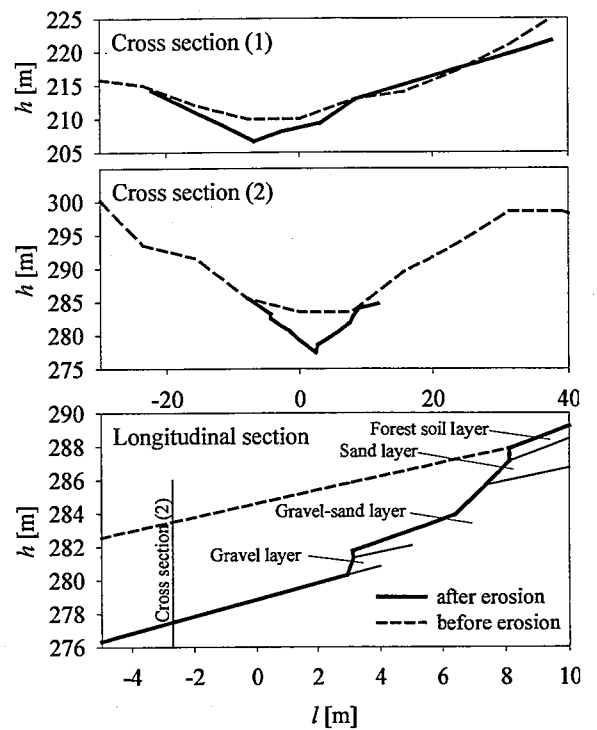


図4 雲母谷支川崩壊地付近縦断形状

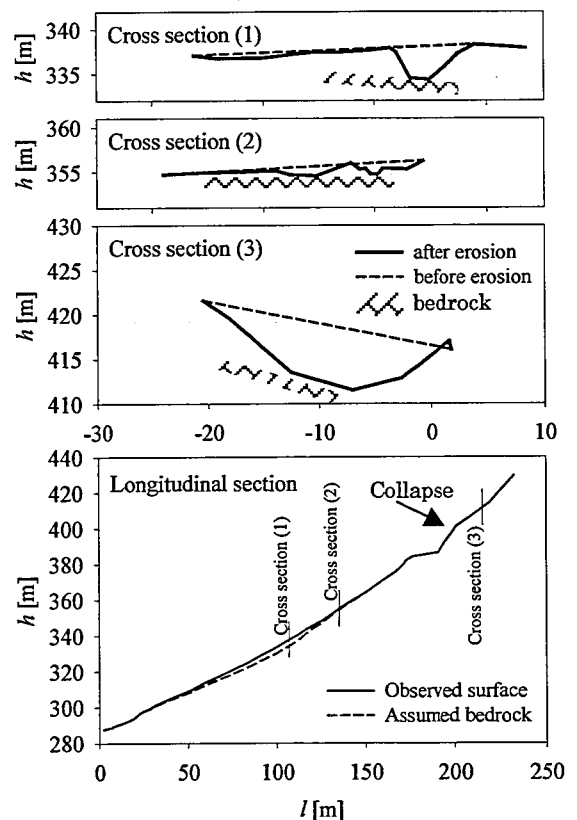


図5 宮川ダム下流崩壊地縦断形状