

P. 7 伊那谷付近の山地小流域における水循環の実態と崩壊の発生

名古屋大学農学部

恩田裕一

名古屋大学農学部

○久保田多余子

名古屋大学農学部

竹田泰雄

建設省天竜川上流工事事務所

中安正晃

1.はじめに

基盤岩の地質が異なると、流出特性に違いが見られることが従来より指摘されている。したがって、地質が異なると地中水の挙動が異なると考えられる。また地質の違いにより、崩壊発生状況にも違いがみられる。とくに、中古生層地域においては花崗岩地域に比較して崩壊の発生が少ないことが知られている¹⁾。また、崩壊の発生は、降雨浸透に起因する間隙水圧の上昇、強度定数の低下等が原因とされており、地中水の挙動を知ることは、崩壊などの土砂移動現象を解明する上でも重要である。

そこで我々は、地質が異なることにより、降雨→浸透（地中水の挙動）→流出といった水循環にそのような違いが見られるかを解明し、そして、水循環と崩壊の発生との関わりを明らかにすることを目的として調査を行った。そのために、主に花崗岩からなる中央アルプスと中古生層からなる南アルプスに2つずつ計4つの試験流域を設け、水文観測を行うとともに、土層構造や土の物理的性質などを測定した。

2.調査流域および調査内容

調査対象地域は、長野県伊那谷の天竜川上流域である。調査流域として、天竜川の支流の花崗岩地域の与田切川にY1, Y2の2流域、そして中古生層地域の小渋川上流にK1, K6の2流域を設定した（図1）。Y1とY2およびK1とK6はそれぞれ隣り合った流域である。それぞれの流域の流域面積は、0.7～7 haである。

各流域の下流および湧水において、水位の自記記録、電気伝導度の測定、水温の測定、流量の測定および自動採水装置により増水において採水を行った。また、Y2とK6において、自記テンシオメータを用いて圧力水頭を10分おきに自記記録した。また、Y2, K6において、斜面の縦断測量と簡易貫入試験を行った。そして、Y1, Y2とK6で土壌をサンプリングして土壌の物理的性質の測定を行った。

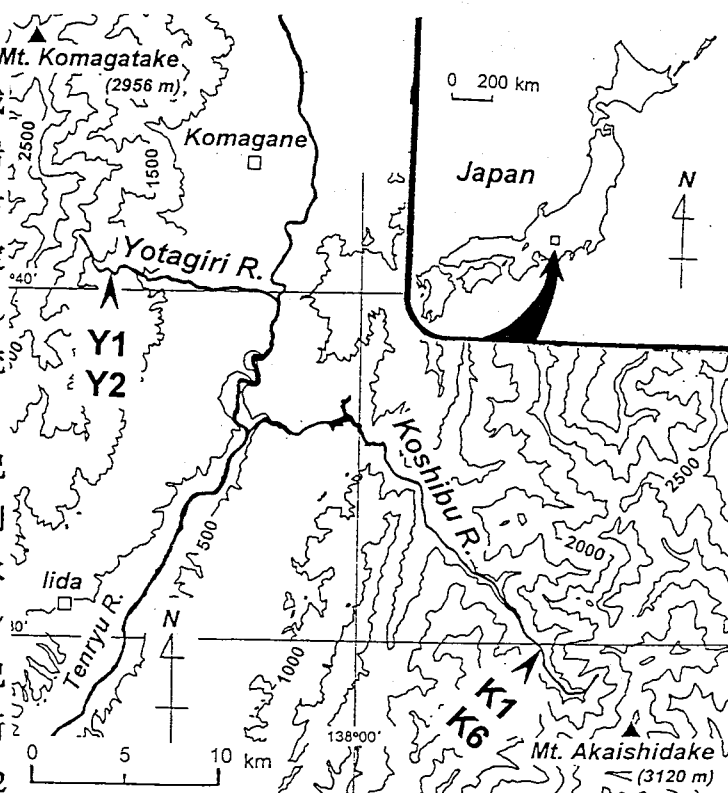


図1 調査地域

3. 調査結果および考察

図2に1994年9月30日から10月2日（台風期）のハイドログラフを示す。花崗岩地域のY1流域では、すばやく非常に高い流出が見られた。一方、中古生層地域のK1流域においては、2次ピークを持つ緩やかなハイドログラフを持ち、また隣接するK6流域では、低い一次ピークを持つものの、2次ピークはみられなかった。

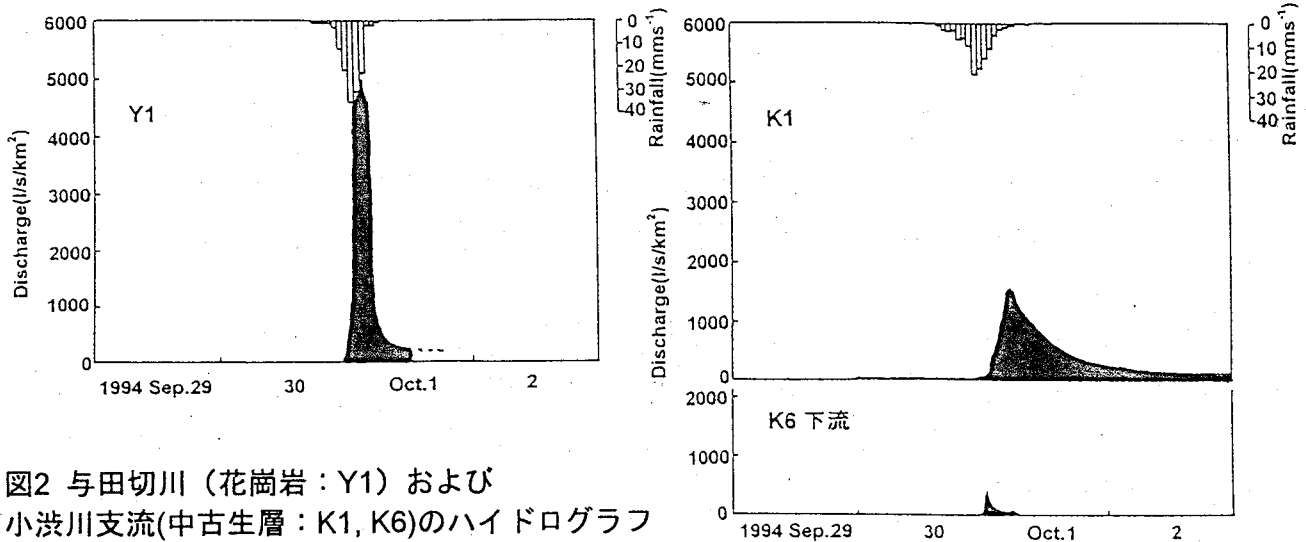


図2 与田切川（花崗岩：Y1）および小渋川支流（中古生層：K1, K6）のハイドログラフ

そこで、K6流域における地中水の挙動を調べるために、圧力水頭の測定値、透水試験とpF試験結果から、三角形要素法²⁾で地中水のフラックスを算出した（図2）。その結果、中古生層地域においては、豪雨時に基盤に垂直な方向に向かう大きなフラックスが認められた。このことより、中古生層地域では、豪雨時に地中水の多くが基盤に浸透すると考えられる。

花崗岩地域のY2と中古生層地域のK6において斜面の力学的強度を比較するために無限長斜面の安定解析を行った。その結果、両流域において、安全率に大きな違いは認められなかった。したがって、地質の違いによる崩壊発生状況の違いは、斜面の力学的強度のみからは説明できない。中古生層地域において花崗岩地域に比較して崩壊の発生が少ないのは、中古生層地域においては、豪雨時に多くの地中水が基盤中に浸透し、間隙水圧が上昇しないためであると考えられる。

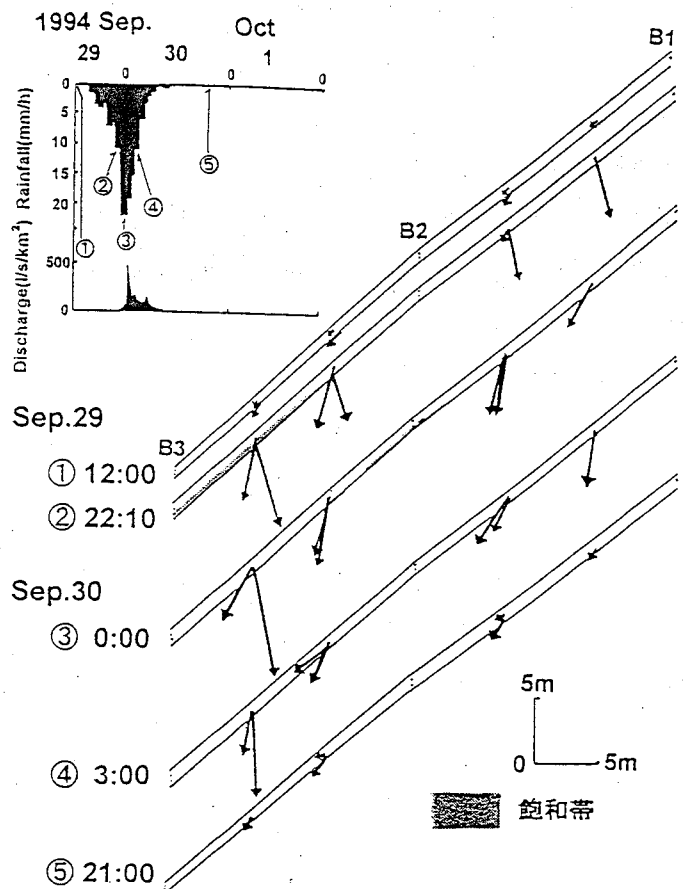


図3 豪雨時におけるフラックスの変化（K6流域）

参考文献

- 1) 林 拙郎 (1985): 日本林学会誌, 67, 209-217. 2) 寺嶋智巳・諸戸清一 (1990): 地形, 11, 75-96.