

P27 土石流発生危険度把握のための流紋岩小流域における流出特性調査

○ 恩田裕一 (筑波大学地球科学系)

辻村真貴 (筑波大・地球科学系)・水山高久 (京都大・農学研究科)

荻原弘 (国土交通省日光砂防工事事務所)

1. 研究の目的

過去の崩壊、土石流発生実績から研究が進められ、その流域の基盤となっている地質構造の違いにより、崩壊や土石流の発生が降雨のピーク時付近、あるいは降雨の終了時付近になる等異なること、すなわち流域の水文特性と崩壊、土石流、土砂の流出には深い関係があることが明らかになりつつある。しかしながら、まだ限られた地質の地域においてしか、降雨流出データが得られていないのが実情である。そこで、本研究では、日光砂防工事事務所管内における代表的な地質である流紋岩山地における降雨の流出特性を調査し、これと土石流の発生形態、発生危険度との関係を分析し、今後の砂防計画及び警戒避難のための基礎資料とするために研究を行った。

2. 調査地域

調査対象地域は、栃木県日光市清滝安良沢町、久次良町にある3流域である。この地域を構成する基盤岩は、後期白亜紀から前期古第三期にかけての奥日光流紋岩類である。

調査流域の位置を図-2に示す。それぞれ西側から社宅上沢、安良沢、水の谷沢と呼ぶ。社宅上沢、安良沢、水の谷沢は各流域とも標高700m~1000mの間に位置し、各流域の流域面積は、それぞれ0.0172 km²、0.0106 km²、0.0506 km²である。観測には、6インチのパーシャルフリューム、水位センサーを用いた。

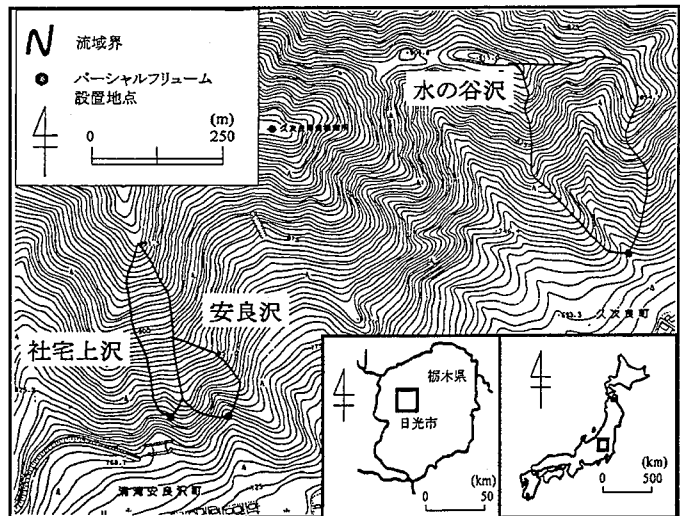


図1 調査流域

3. 結果及び考察

観測期間中、社宅上沢、安良沢では、降雨があるとほぼ毎回流出イベントが起こったのに対し、水の谷沢では、降雨があっても毎回流出イベントが起こるわけではなかった。観測を通じて得られた流出イベントの数は、社宅上沢で19回、安良沢で23回、水の谷沢で2回であった。また、各流域における最大比流量は、安良沢が6400 L/s/km²以上で最も大きく、ついで社宅上沢が5000 L/s/km²以上であり、最も小さいのが、水の谷沢で940 L/s/km²であった。

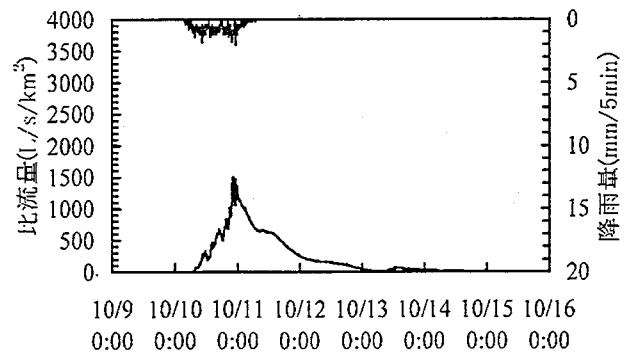


図2 社宅上沢のハイドログラフ

安良沢と水の谷沢の最大比流量は約7倍の差が生じていた。社宅上沢、安良沢は、水の谷沢のヒドログラフを図2-4に示す。

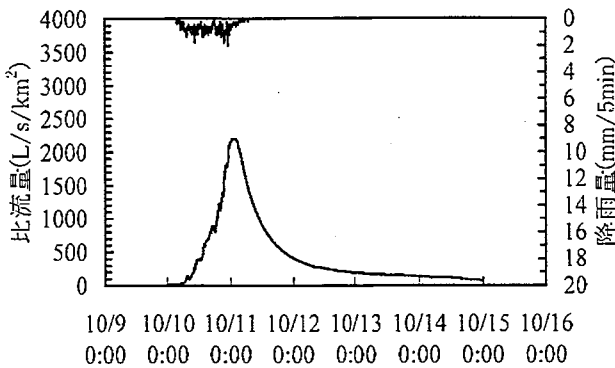


図3. 安良沢のヒドログラフ

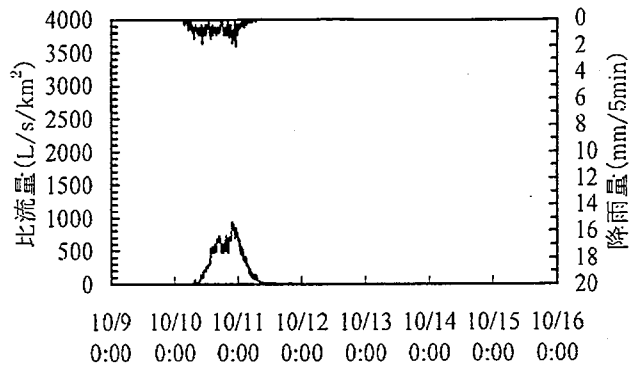


図4. 水の谷沢のヒドログラフ

社宅上沢は、やや個々の降雨イベントに反応している傾向も見られるが、全般的には連続降雨量に対応したようなヒドログラフを取る。安良沢はその傾向がより顕著で、小さい降雨ピークへの対応がよくない。これに水の谷沢では、流出がピークに対応した形のヒドログラフが確認された。

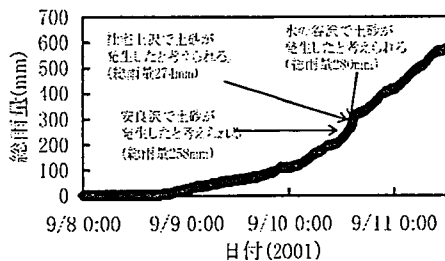
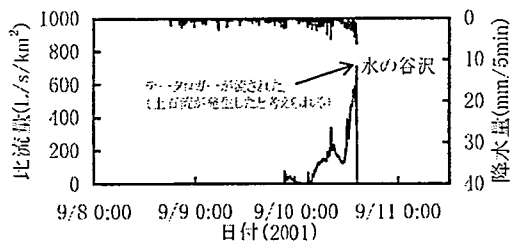
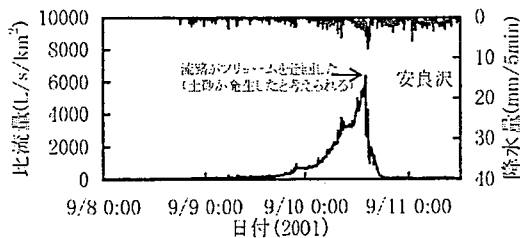
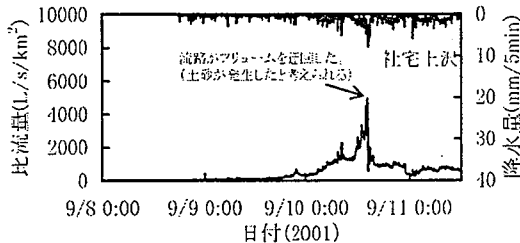


図5. 台風時のヒドログラフ

社宅上沢および安良沢における、降雨ピークに対する流量ピークの遅れ時間は、それぞれ 1.2 時間、0.7 時間であった、従来の知見と比べると花崗岩山地より遅く、中生層地域よりは速いように思われる。

2001年9月10日から11日にかけて、台風15号が日光市上空を通過した。この台風によって、日光市は、年平均降水量の約4割にあたる859mmの降雨量を記録した。各流域において台風時の土砂流出のデータを得ることができた。各流域におけるこの時期のヒドログラフおよび総雨量を図5に示す。

ここで土砂流出とした時間は、パーシャルフリュウムが移動し、流路が迂回した、データロガーのケーブルが切れて流された等で、異常な測定値が生じた時間である。いずれの流域においても、土砂発生時間までの総雨量は250mm~280mmであった。すなわち、調査流域では、総雨量が250mm前後に達したとき、土砂が流出した。

4. 今後の課題

今後の課題としては、土石流発生危険度判定を確実にするために、より多くの降雨-流出関係についてデータを得ることである。また、これに加え、水の谷沢については、激しい土砂流出を示すことから、これらの流域について、土壌水、湧水、流出水について、データ取得を行い、土砂流出メカニズムを明らかにすることが必要であろう。