

しらす谷における鉄砲水発生と水文地形

鹿児島大学農学部 加藤 昭一・岩元 賢司
下川 悦郎・地頭菌 隆

1. はじめに

1993年鹿児島地方は度々豪雨に見舞われ、各所で斜面崩壊・土石流による土砂災害が相次いだ。これらの土砂災害の特徴として、しらす斜面の崩壊だけでなくしらす台地に刻まれた侵食谷で鉄砲水が発生したことが挙げられる。鉄砲水は多量の水としらす土砂が樹木を含み、侵食谷を流れ下った。このような現象はしらす地域ではあまり知られていない。

本研究は、この鉄砲水発生の地質的・地形的要因について検討したものである。

2. 調査地および方法

調査地は、1993年8月1日から2日にかけての豪雨により多数の鉄砲水が発生した鹿児島市北部の吉田町である。調査地の地質は、基盤をなす半固結の堆積層(国分層群)、その上位に部分的に分布する溶結凝灰岩と、これらを広く覆うしらす(入戸火砕流堆積物の非溶結部)からなる。しらす台地の周囲には侵食谷が発達している(図-1)。

調査項目は、鉄砲水の発生源位置、土砂氾濫の状況、湧水位置、しらす谷の地質・地形に関する現地調査および空中写真判読からなる。現地調査では調査地内に約110の露頭をもうけ、地質断面の観察や基盤岩としらす境界面の高度の測量を行った。これらの結果を用いて地質断面図を多数作成し、しらす堆積以前の地形を再現した。

3. 結果と考察

図-2は空中写真から判読した鉄砲水による土砂氾濫位置および湧水点位置を示したものである。鉄砲水の発生源の多くが湧水点の分布とよく一致していることがわかる。したがって、湧水が鉄砲水の発生に係わったと考えられる。現地調査によって鉄砲水の発生源で崖錐が流動化していることが明らかになった。鉄砲水発生の主な原因は地下水の湧水によるしらす崖錐部の

崩壊であることがわかった。図-3は崖錐部の崩壊による鉄砲水の発生を模式的に示したものである。国分層群は難透水層でありしらす台地に浸透した雨水はこの層で滞留する。このため崖錐部およびその背後のしらす層の地下水位が上昇し崖錐部の流動化を引き起こしたと考えられる。図-4は、地形・地質調査や基盤の標高の測量に基づいて作成した調査地のしらす堆積以前の地形を再現したものである。さらに図-4には図-2に示した湧水点もプロットしている。図-4によると、旧谷や旧凹地に湧水点が分布していることがわかる。

調査地において、代表的なしらす谷で基底流量の観測を行った。図-5は流量観測地点とその流域界を現在の地形図としらす堆積以前の地形図に示したものである。表-1は現在の地形での流域界(地形的分水界)、しらす堆積以前の地形での流域界(水文的分水界)での流域面積を示したものである。両者の流域面積の大きさは異なっている。図-6は、各流量観測地点で流量と地形的分水界および水文的分水界での流域面積の関係をプロットしたものである。両図を比較すると、流量との相関は水文的分水界での流域面積のほうがよいことがわかる。したがって流量は現地形ではなくしらす堆積以前の地形により強く影響されることがわかる。このような基底流量の観測によって地下の流域面積を推定できることがわかった。

4. おわりに

以上、本調査研究ではしらす崖錐部崩壊に湧水が関わっていること、また湧水点の分布および湧水量がしらす堆積以前の地形に支配されていることが明らかになった。今後はしらす谷の基底流量と鉄砲水発生との関係、雨に対する湧水量の応答、湧水が崖錐斜面の安定性に及ぼす影響について、地下水位や湧水量の観測を行い検討したいと考えている。

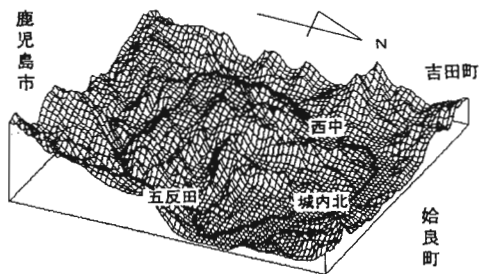


図-1 調査地(黒線の枠内)



図-5 各流量観測地点の流域界



図-2 鉄砲水による土砂氾濫位置と湧水点

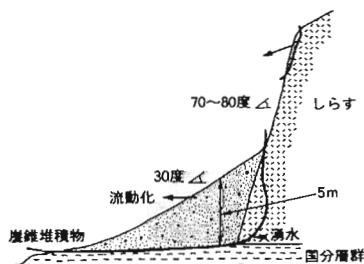


図-3 しらす崖錐部崩壊の模式図



図-4 しらす堆積以前の地形と湧水点の分布

表-1 各流量観測地点の流域面積

観測点	地形的分水界 ha	水文的分水界 ha
Na. 1	3	28
Na. 2	33	91
Na. 3	7	5
Na. 4	21	31
Na. 5	13	8

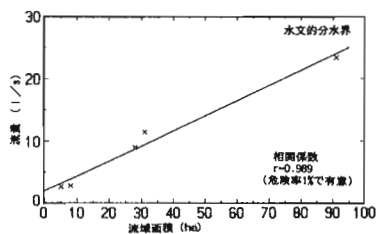
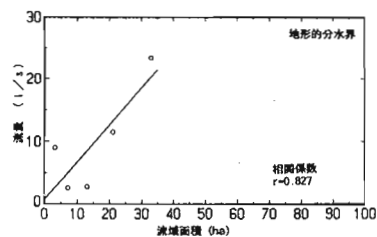


図-6 流域面積と流量の関係