

2 1999年6月徳島県西祖谷山村で発生した崩壊地源頭部の状況

高知大学農学部 ○平松 晋也・河野 克美
建設省四国山地砂防工事事務所 小山内 信智

1. はじめに

平成11年6月29日に四国および中国地方を襲った梅雨前線豪雨によって、四国地方では徳島県三好郡西祖谷山村を中心に土砂災害が発生した。この地域は、剣山(標高1,955m)を源とする吉野川右支川祖谷川流域に位置し、深く切り込まれた渓谷に面する急峻な斜面上に民家が点在している。地質は三波川変成帯に属し、今回被害の大きかった善徳地区は泥質片岩を主体とする全国でも最大級の結晶片岩地すべり地区である。ここでは、とびのす谷で発生した崩壊の状況と崩壊地源頭部に形成されたパイプからの湧水の概要についてとりまとめた。

2. 降雨及び災害状況

6月29日未明に降り始めた雨は午前9時から10時までの1時間に51mmを記録し、その後やや弱まったが、午後4時過ぎに再度強まり、午後9時までの5時間で260mmの集中豪雨となった(図-1)。今回の日雨量は476mmであり、この地域としては1/80~1/100程度の確率雨量に相当するが、実質的には15時間くらいに集中している。祖谷川流域では、崩壊面積500m²程度以上の比較的大きな山腹崩壊は、「とびのす谷」の3箇所を含んで11箇所を確認しているが、これらは全て連続雨量400mm以上である約10km²の狭い範囲に集中している。崩壊土砂は土石流化し、西祖谷山村を中心に47件の道路災害や12件の建築物被害(1件:ホテルの一部損壊, 11件:浸水被害)をもたらせたものの、避難勧告の発令が功を奏したこともあり、人的被害にまでは至らなかった。

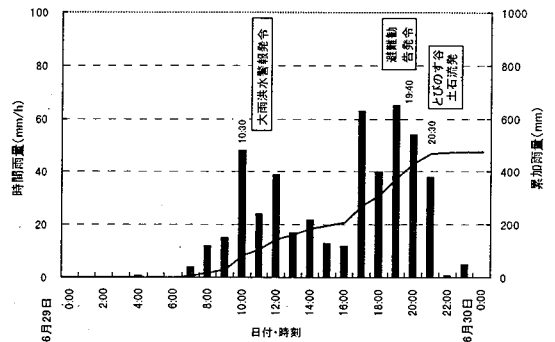


図-1 善徳雨量観測所の降雨状況

3. とびのす谷で発生した表層崩壊

3.1 流域の概要

とびのす谷は徳島県西祖谷山村の善徳地すべり地の西側に隣接する流域面積0.46km²の溪流であり、平均河床勾配は約1/2の急勾配溪流である。とびのす谷は西側からA支溪(流域面積0.25km²), B支溪(流域面積0.15km²), C支溪(流域面積0.06km²)の3支溪に分けられ(図-2), 今回A支溪, B支溪, C支溪の中腹で斜面崩壊が発生し、これらの土砂の一部が土石流として下流に流出して谷の出口にあるホテル(鉄筋コンクリート5階建)や土産物店(木造1階建)を損壊した。今回崩壊した斜面は約40年生の杉の人工林が大部分を占める。

3.2 崩壊の発生状況

とびのす谷流域内のA支溪では上流部の標高750m付近の1箇所、B支溪では上流部の標高750m付近と下流部の標高570m付近の2箇所、さらにC支溪では標高590mと570m付近の2箇所の計5箇所で山腹崩壊が発生した(図-2)。崩壊はいずれも勾配が40°前後の急斜面で発生し、崩壊深は2~3mであった。花崗岩地域で多発する表層崩壊と比較すると若干崩壊深は大きいものの、典型的な表層崩壊である。

3.3 C支溪崩壊地源頭部に形成されたパイプ

C支溪の右岸崩壊地源頭部の状況を示す写真-1より、斜面には過去に土砂の移動があった痕跡が認められ、地表面や表層土壌中には多数の礫が混入している。これらの礫の大部分は、片理の発達とともに剥離した扁平な礫である。C支溪の左岸崩壊地では集水地形を呈しているものの、C支溪の右岸部で発生した崩壊地周辺の地形には顕著な集水性は認められない。このC地点右岸崩壊地の源頭部にはパイプ(5箇所)が形成され、集水面積が僅かであるにもかかわらず崩壊発生3週間後にも多量の湧水が確認された(写

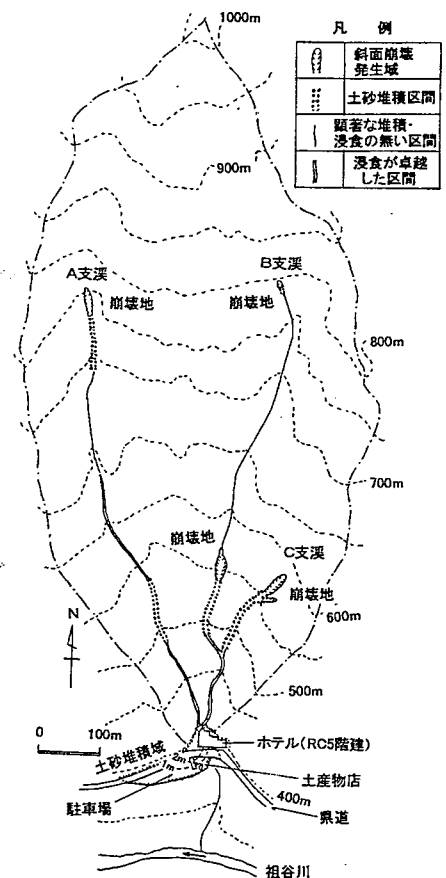


図-2 とびのす谷で発生した崩壊

真-1). このことより, 基岩地形による集水性の影響(地表地形と基岩地形が異なる可能性)や降雨以外の供給水源の存在が示唆される. このパイプは, 扁平な礫と礫の間に形成されたものであり, 細粒土砂は湧水により洗い流され, パイプ出口付近には2~3cm程度の小礫が多数見られる. このことより, 崩壊発生時には土壌中を浸透・流下するよりも早い礫と礫の間を通る流れが存在していたことが想定される.

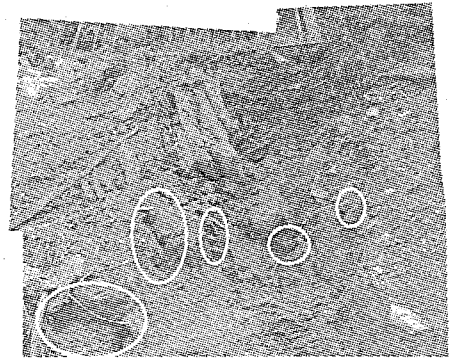


写真-1 崩壊地源頭部に形成されたパイプ

4. パイプからの湧水と降雨・地下水位との関係

4.1 パイプの変遷

パイプ流量の観測開始時(1999年8月19日)から現在(2000年3月31日)までのパイプの消長を示す図-3より, 同斜面の崩壊後も崩壊地源頭部が拡大崩壊を繰り返し, パイプが統廃合されていることがわかる. 現在では, [3+3'], [4], [6']の3箇

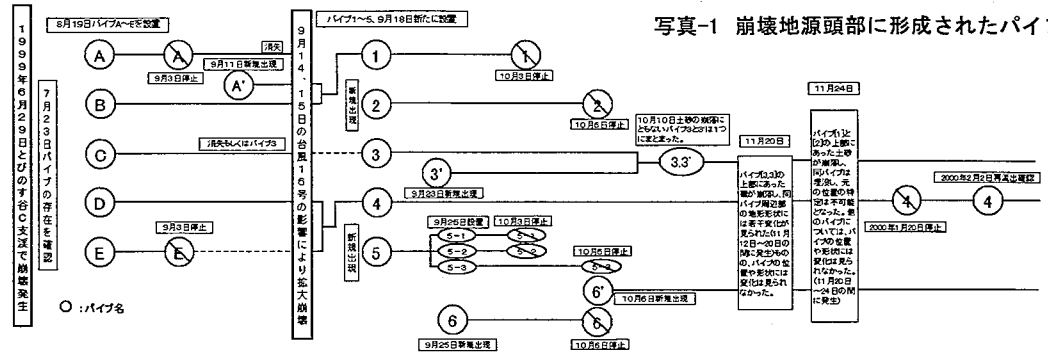


図-3 崩壊地源頭部に形成されたパイプの変遷

所のパイプから湧水が確認されている.

4.2 パイプ流量と降雨との関係

パイプからの総流出量(3~4日毎に計測)と日雨量との関係を示す図-4より, パイプ流量は100mm/day程度の降雨に対しては鋭敏に反応しているものの, 50mm/day以下の降雨に対してはほとんど反応しないことがわかる. 一方, 1999年11月20日~12月20日の1ヶ月間はほとんど無降雨期間となっているにもかかわらず, パイプからの流出は依然として継続している. このことより, パイプからの流出には降雨以外の要因(例えば, 地下水)が関与していることが想定される. 各パイプからの流出量の経時変化を示す図-5より, 各パイプからの流出量の挙動は概ね類似しているものの, パイプ[6']はパイプ[4], [3+3]とは若干異なった傾向を示していることがわかる.

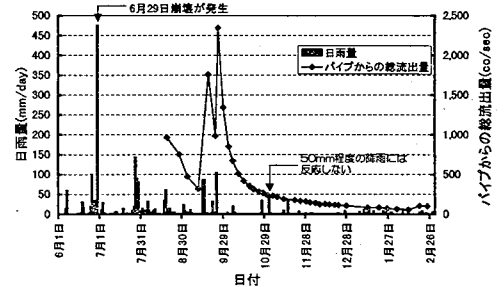


図-4 パイプからの総流出量と日雨量の関係

4.3 パイプ流量と地下水位との関係

崩壊斜面左岸部に隣接する善徳地すべり地内の地下水位とパイプ流出量との関係を示す図-6より, 地下水位の上昇とともにパイプ流量も増加する傾向が認められるものの, 9月25日以降のパイプ流量は, 地下水位が上昇しているにもかかわらず減少傾向を示している. この地下水位とパイプ流量との因果関係については, 水質分析をも今後実施することにより把握する予定である.

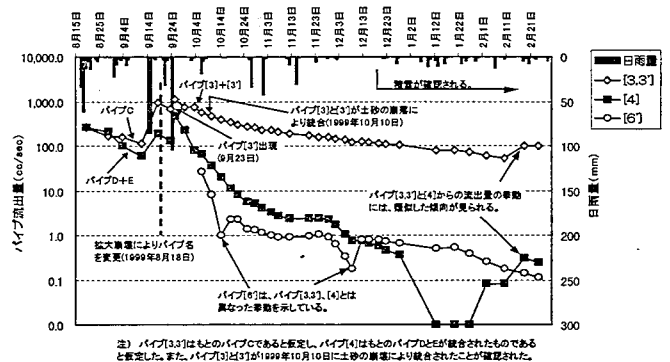


図-5 各パイプからの流出量の挙動

5. おわりに

崩壊地源頭部に形成されたパイプからの流出量の挙動を眺めると, 無降雨期間が1ヶ月近く続いたにもかかわらずパイプからの湧水は依然として確認され, 各パイプからの流出量の挙動を比較すると2グループに分類できることが確認された. 今後, 梅雨期を迎えるにあたり, パイプ流量をはじめとして河道流量の観測体制を強化するとともに, パイプ流量・降雨・地下水の水質分析を実施することにより, パイプ流量の起源について検討を加える予定である.

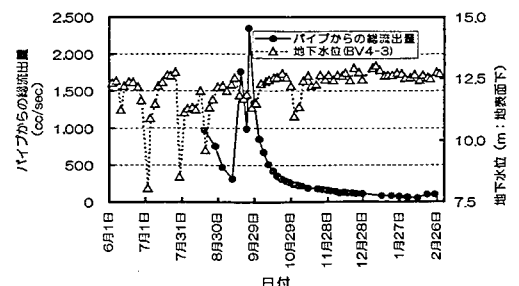


図-6 パイプ流量と地下水位との関係