

(15) 土石流の発生機構に関する一考察

名古屋大学農学部

○ 片岡 順 竹田泰雄
 松崎 健 飯田修

長野県姫川支流浦川において昭和50年7月、4回の土石流観測値を得た。対象地は明治44年～45年の稗田山大崩壊による土石流堆積地を再侵食している溪流で、土石流多発地帯である。本研究は昭和49年浦川上流金山沢を中心とした土石流観測システムを設置した松本砂防工事々務所の協力を得て、文部省特別研究自然災害科学の「土石流の発生機構に関する研究」の試験地研究として実施したものである。研究グループは名古屋大学工学部土木工学、東京大学農学部砂防工学、名古屋大学農学部治山工学の3研究室である。

今回の報告はビデオテープに録画することができた昭和50年7月12日と24日の土石流についてその発生機構についての解析をおこなったものである。ビデオテープに撮影された土石流過地は、溪床勾配19.5°、溪床巾約3m、溪岸は50°以上の急崖である。土石流は高さ約2mでその中に1m以上の岩石を混えた泥流で、速度は毎秒約3mであった。岩石を含む流過体積と時間との関係はFig.1に示す。発生した土石流は数分間の間に7月12日は3回、24日は4回である。このような土塊の発生源については、溪岸の崩れ、溪床の移動などが考えられるが、溪岸脚部の崩土堆積が重要な役割をもっていると考えられる。対象となる土石流の発生源地帯での崩土堆積については今回は確認できなかったが、金山沢中流において崩土堆積をみると、崖錐状の堆積部の中で含水状態に相違がある。堆積部のある部分は上部より供給された水によって飽和に近い状態で不安定であり、少しの刺激によっても流動化し溪流に流入する危険性をもっている。同じ堆積部でも比較的固く安定に近い状態の部分もある。溪流調査をしているとき、降雨もなく流量も変化しないにもかかわらず突然に渦流となることが再三認められた。これは不安定飽和土塊からの粘土質が何等かのバランスのくずれから溪流の中に流入したものであろう。

Fig.1の土石流は体積と異なる不安定飽和土塊が次々と破壊されて流過してきたものと推定できる。

不安定飽和土塊をつくりだす要因の1つとして、堆積土塊への水の供給がある。水の供給は、降雨、地下水や中間流の湧出、雪どけ水が考えられる。Fig.2は降雨グラフであるが、(a)の7月12日土石流発生の一連の降雨は7月10日より続き3日間で約190mmであった。土石流は7月12日16時に発生している。この場合には先行雨量の影響があると考えられるが、Fig.2(b)の7月24日は6日間無降雨が続き、1時間30mmの単独降雨によって土石流が発生している。この場合は先行雨量ではなく地下水や中間流の湧出により、不安定飽和土塊がすでに生長していたものと推定される。Fig.2(c)は8月23日の降雨で、ビデオテープによれば7月12日と同じような溪流の流量条件にもかかわらず土石流は発生していない。これは不安定飽和土塊の存在が少なかったと考えられる。流域の地下水、中間流の湧出の低下と、雪どけ水の減少が原因であろう。

土石流発生源としては崩壊による一時的なダムアップがあるが、ビデオテープの流量観測では、土石流発生前の流量の変化はあまり認められなかった。土石流の形態は場所によって違いはあるが、段波状に立上りのあるいわゆる土石流と称される流れは、流量に比較して大量な水を含んだ土砂石れきが急激に流れの中に投入されることによって生ずるものであるから、土砂石れきを含む貯蔵タンクとでもいうべき不安定飽和土塊の存在は土石流発生源の鍵となるであろう。

Fig.1, Analyses of Earthflow by V.T.R. (1975)

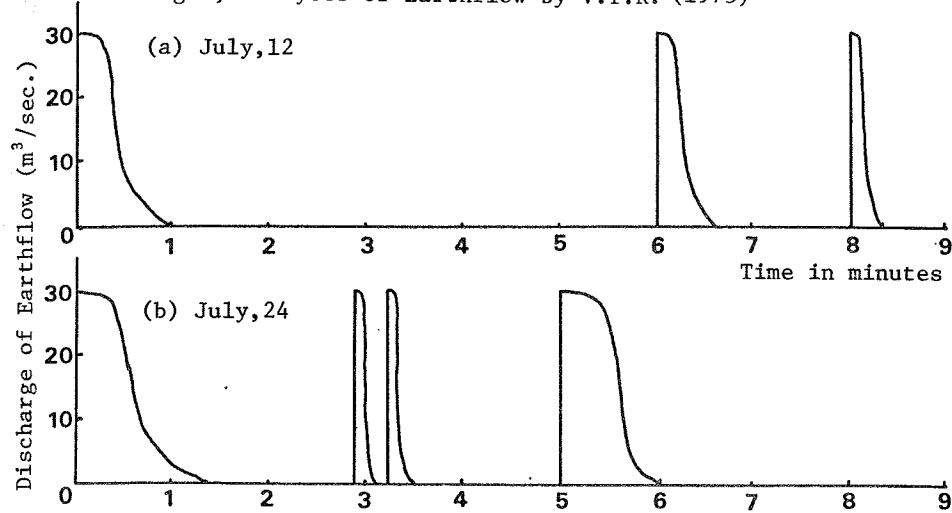


Fig.2 Rainfall (1975)

