

1. はじめに

豪雨を原因として発生する崩壊・土砂災害には、地中水の挙動解明が重要であることは言うまでもない。最近の短時間に時間雨量 100mm を超えるような降雨現象が頻発する場合には、流域内で発生する直接流出が崩壊や急激な土砂移動を引き起こす原因になる可能性もあり、その発生過程の検討と量的評価をおこなった。

2. 直接流出とその発生過程

安定同位体水文学の成果から、河道降雨と河道近傍への降雨は短時間で流域外へ流出することが明らかにされている。河道降雨と河道近傍の飽和帯への降雨、河道近傍の地中水を押し出す効果やパイプ流などの過程を含めて、流出ハイドログラフの直接流出寄与分とすることができる。

観測をおこなった小面積 ($4.3 \times 10^3 \text{m}^2$) の試験流域 (滋賀県大谷川源流) での結果から、斜面末端からの湧水量は、降雨時、その降雨に短時間で応答する直接流出と降雨後数時間経過してピークを迎える地中流出に分離され、河道近傍の微小な面積部分でもそこで発生する表面流がハイドログラフ形成に少なからず寄与することが明らかになった。直接流出発生過程は、次のようにまとめることができる。

- ・ 中小の降雨では、河道近傍の湧出点付近からの飽和表面流が直接流出を形成し、発生域は降雨条件に応じて斜面上方へ拡大する。
- ・ 発生域の面積は、降雨強度が 50mm/h 以下では、最大 10 倍ほどまで拡大する。
- ・ さらに、降雨強度が大きい場合には、樹幹流などの地表面の小面積に降雨が集中する過程によって斜面下部まで達する地表面付近の流れが発生する。

3. 崩壊・土砂移動に關与する直接流出

上記の直接流出発生過程では、崩壊あるいは急激な土砂移動に關与するのは、河道域では、河道内の堆積物の流動化と河道に接する斜面脚部の洗掘からその斜面を不安定化させる場合が考えられる。この過程は、平成 15 年 7 月の水俣市宝

川内地区で発生した土石流災害で村田・澁谷 (2004) が指摘する斜面崩壊の発生過程を支持する。

また、斜面上では、樹幹流で空間的に集中した降雨が一旦は地表面付近を流下するが、それが鉛直方向に浸透する過程で狭い部分で集中的に斜面地中水を上昇させる可能性がある。

4. 直接流出の量的評価

前述のような降雨に短時間で応答する直接流出はこの降雨に応答する直接流出は、斜面末端部分の微小な面積と雨量強度の積にほぼ等しく、雨量強度が大きくなるとその流出量も増加し、降雨が連続すると、透水性の低い部分の近傍の飽和度が大きくなることからこの部分への降雨も直接流出発生に寄与する。ここでは、前述試験流域とこの流域を含む下流域 (大岩谷流域: 流域面積 $15.3 \times 10^5 \text{m}^2$) とのハイドログラフの比較から流域全体での直接流出の量的評価をおこなった。

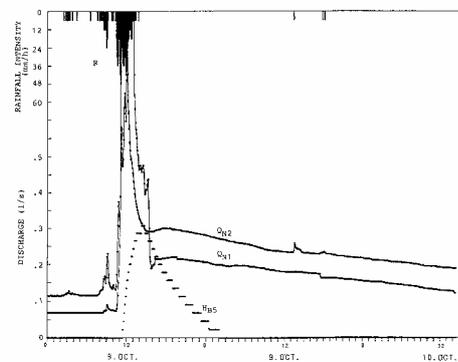


図 1. 試験流域湧水点ハイドログラフ

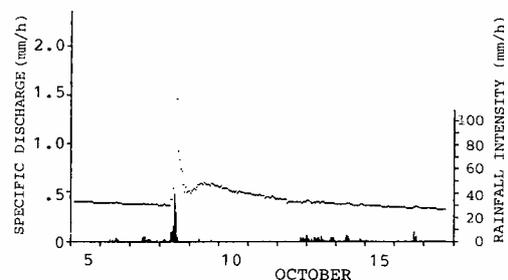


図 2. 下流大岩谷ハイドログラフ

参考文献 村田・澁谷(2004): 平成 15 年 7 月水俣市宝川内で発生した土石流災害と今後の対策, 2003 年 7 月九州豪雨災害に關する調査研究, 173-179.