

# 山地溪畔域における土石流段丘地の形成と分布特性

韓国, 江原大学校山林環境科学大学 ○金錫宇  
全權雨  
權世明  
韓国, 全北大学校山林科学部 朴鍾旻  
岐阜大学応用生物科学部 木村正信

## 1. はじめに

山地源流部の斜面から生産された土砂は山地河川での移動過程で、河幅・湾曲・勾配など河道形状に規制され滞留と移動を繰り返しながら下流へ流出する。特に、土石流のような大規模の集合移動は河床を急激に変化させながら堆積・流出することが予想される(例えば, channel widening)。一方で、山地河川での流下過程で堆積した土砂(土石流堆積物)は後続の洪水によって再移動せず長期間にわたって滞留することも多い(清水, 1998)。したがって、土石流災害防止対策における山地河川での土砂移動特性(規模と頻度)を把握することが重要な課題となる。本研究では、砂防施設が全く入っていない江原道三陟地域の山地溪畔域を取り上げ、河道内に分布する土石流段丘地の洪水による形成及び攪乱、並びに分布特性を調べて土砂移動特性を把握することを目的とする。なお、本研究は韓国山林庁の山林科学技術開発事業(課題番号: S210809L010110)の支援によって実施した研究成果の一部である。

## 2. 調査地概要

調査地は江原道三陟市近徳面宮村里に位置する宮村川上流域の山地河川である(図-1)。年平均降水量は1,285mm、流域面積は18.94km<sup>2</sup>、流域の地質は先カンブリア紀の花崗岩質片麻岩からなる。本流調査区間の流路延長は6km、河床勾配は12%、平均河幅は54.6mである。礫の供給源となる急傾斜の斜面につながる多数の支谷が本流に合流している。そのため、河道内にはこれらの支谷から供給された礫によって土石流段丘地(指標木: アカマツ, 推定年数は約20-50年)が形成されている(図-1)。一方、調査流域では、2002年大型台風「RUSA」に伴う集中豪雨(近徳面の日降雨量は307mm)によって大規模な土砂(土石流)災害が発生した。

## 3. 調査方法

### 3.1. 流量分析

調査地における各年度(1960-2009)のピーク流量( $Q_p$ )は合理式( $Q_p=0.278frA$ ;  $f$ :流出係数,  $r$ :洪水到達時間内の降雨強度,  $A$ :流域面積)によって算出した。

また、調査区間最下流でのバンクフル流量は土石流段丘地の横断面測量データを用いてManningの式( $Q_b=AR^{0.67}S^{0.50}n^{-1}$ ;  $A$ : バンクフル断面積,  $R$ : 径深,  $S$ : 最下流部の河床勾配(=0.03),  $n$ : 粗度係数( $n=0.32S^{0.38}R^{-0.16}$ ; Jarrett, 1984))より推定し各年度のピーク流量と比べた。

### 3.2. 土石流段丘地の規模

現地形成された土石流段丘地の最大幅と長さを測定し、平面積(最大幅×長さ)を求めて規模とした。

### 3.3. 土石流段丘地の構成粒径

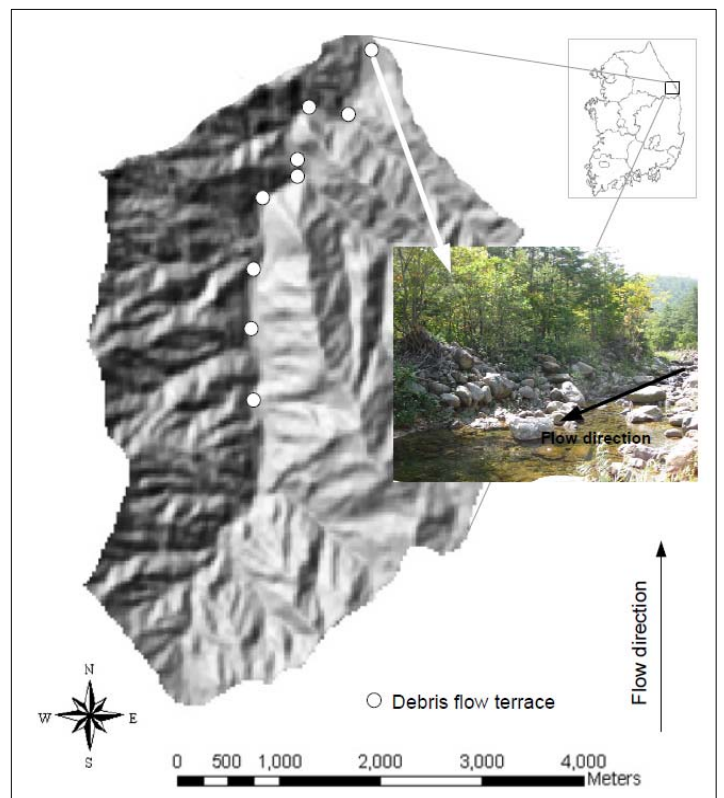


図-1. 調査地の位置

土石流段丘地の構成粒径については現地で1m×1mサイズの格子で写真を撮り、イメージ分析ツール「Digitalgravelometer」(Graham et al., 2005)を用いて分析を行った。

#### 4. 調査結果

##### 4.1. 流量と土石流段丘地の形成時期

調査地における過去50年間のピーク流量を分析した結果を図-2に示した。期間中の最大ピーク流量は2002年大型台風「RUSA」に伴う集中豪雨によって生じた1,166m<sup>3</sup>/sであり、再現期間は51年であった。これらのピーク流量を調査区間最下流で推定されたバンクフル流量と比べた結果、期間中で総計28回のピーク流量がバンクフル流量を上回ったことが分かった。最下流に位置する土石流段丘地の場合、形成後に生じた数十回の洪水によって著しく攪乱され再形成された可能性が高いため、流量分析のみでは形成時期の推定が困難であると考えられる。

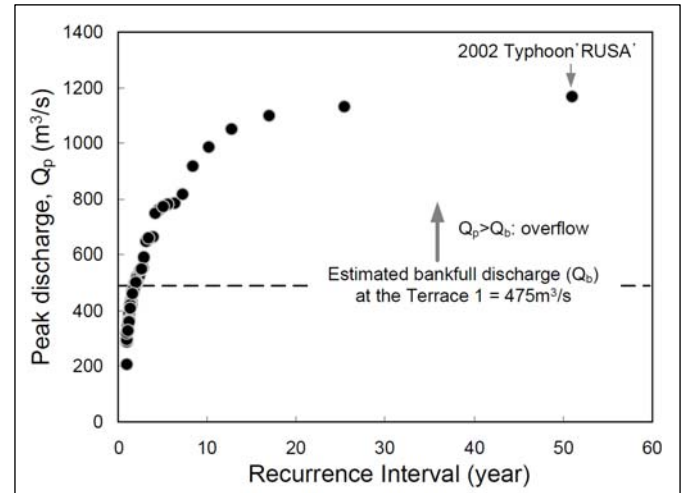


図-2. 調査地におけるピーク流量と再現期間

##### 4.2. 河幅と土石流段丘地の分布特性

河幅と土石流段丘地の平面積及び構成粒径との関係を分析した結果を図-3に示した。河幅が広がるほど土石流段丘地の平面積が増加し(図-3A)、段丘地を構成する礫のサイズも増加することが分かった(図-3B)。これらの結果より、土石流の堆積には河幅の広狭の影響が強いことが示唆された。

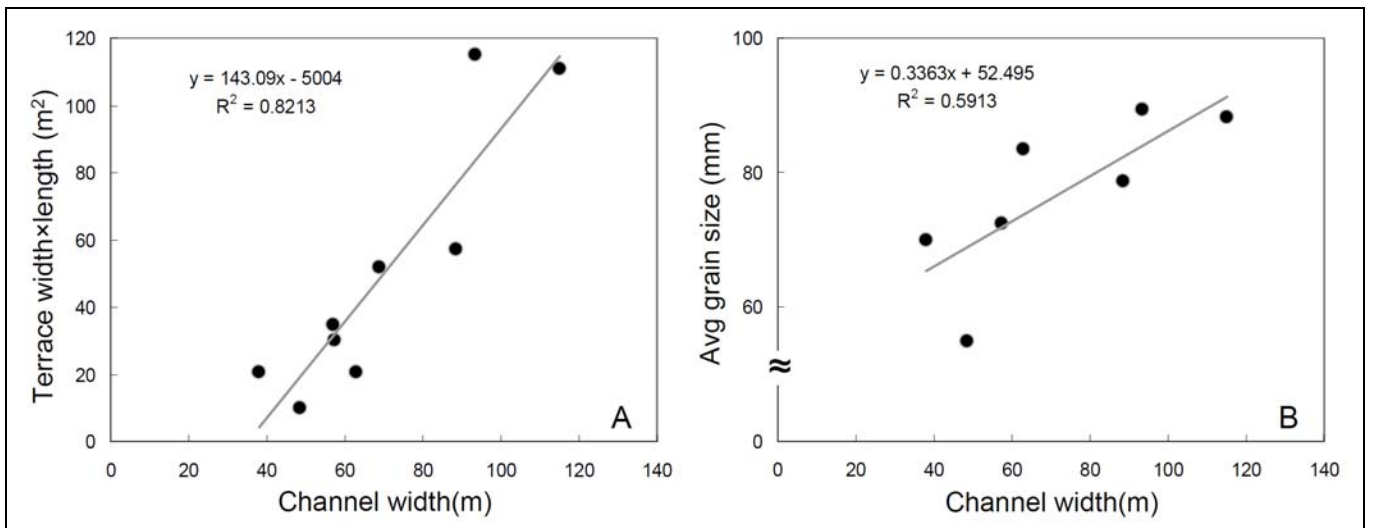


図-3. 河幅と土石流段丘地の規模(A)及び構成粒径との関係

#### 5. おわりに

本研究では調査区間の最下流に分布する土石流段丘地を対象にして、ピーク流量とバンクフル流量との比較より段丘地の形成時期を推定した。しかし、バンクフル流量を上回るピーク流量が期間中28回も生じ、洪水時の超流現象による段丘地の攪乱・再形成の可能性が高いことが示唆された。したがって、今後は調査地に分布する全ての土石流段丘地を対象とし、流量分析と共に樹木の年輪・傷痕も調べる予定である。また、調査地の山地河川では土石流の堆積規模に河幅が強く影響することが推察されたが、更に河床勾配との関係も調べる必要がある。

#### 参考文献

清水宏, 1998. 溪相学ことはじめ. (社)日本治山治水協会.

Graham, D.J., Rice, S.P. and Reid, I., 2005. Water Resources Research 41, W07020, doi:10.1029/2004WR003868.

Jarrett, R.D. 1984. Journal of Hydraulic Engineering 110:1519-1539.