

## P 20 荒廃山地の地表流発生機構と土砂流出現象

砂防エンジニアリング株式会社 ○ 木本 秋津

京都大学農学研究科 内田太郎 浅野友子 水山 高久

中国科学院

李 昌華

### 1. はじめに

荒廃山地では恒常的に土砂が流出し、水質汚濁、利水上の問題など社会経済資本に影響を及ぼす。このような被害を軽減するには、土砂流出現象を支配する要因を明らかにし、流出土砂量を推定する必要がある。これまでの研究から、荒廃山地では降雨が地表流として排水されやすく、地表流発生機構は土砂流出に大きな影響を及ぼすことが明らかである。また、地表流発生機構は土層構造とその物理性などの土壌特性の影響を受けるといわれている。そこで、本研究では荒廃山地における土壌特性と地表流発生機構を明らかにした上で、土砂流出を評価する。

### 2. 調査地の概要

調査地は、中国南部の江西省大獲村と滋賀県田上山地の若女裸地谷である(以下、大獲、若女裸地谷と呼ぶ)。大獲は森林伐採やリターの回収により山地が荒廃し、若女裸地谷は山腹植栽工が未施工のまま保存された流域である。大獲と若女裸地谷の年平均気温は17.4℃、12.4℃であり、年平均降水量はそれぞれ1940 mm、1821 mm、流域面積は0.9 ha、0.18 ha、平均斜面勾配は36.2°、35.1°である。母岩はいずれも黒雲母花崗岩である。

### 3. 調査項目

- ① 土壌調査：土層厚(N4値が100以上を土層と基岩の境界とする)、土層の透水性(飽和透水係数の鉛直分布)
- ② 水文観測：雨量、流量、圧力水頭の変動
- ③ 流出土砂量(大獲のみ)：流域末端における出水ごとの土砂量
- ④ 地表付近の変動：写真による観測と地表高の変動量の測定

### 4. 調査結果

#### 4.1 土壌特性

大獲では斜面上下部ともに土層厚は92 cm以上であるが、若女裸地谷では、斜面上部は10 cm未満、斜面下部は60 cm程度であり、大獲と比べ土層が薄い。一方、大獲における表層部(地表から0-5 cm)の飽和透水係数は、斜面上下部ともに若女裸地谷と比べ1-2オーダーほど小さい。

#### 4.2 水文特性

大獲ではピーク時の流出率は0.5-1.0であるが、若女裸地谷では0.2程度であり、大獲は若女裸地谷と比べピーク時の流出率が大きい(図-1)。また、大獲は降雨規模によらず降雨ピークから流出ピークまでのタイムラグが短く、最大で30分であるが、若女裸地谷は降雨規模が大きいほどタイムラグが短く、最大で240分にも達する。さらに、降雨時の圧力水頭の変動から、大獲では地表付近から飽和に達し、圧力水頭の値はその地点の深さより大きい、土

層全体が飽和する傾向はない。一方、若女裸地谷は土層と基岩の境界面から飽和に達し、斜面上部のように土層が薄いところでは土層全体が飽和する。

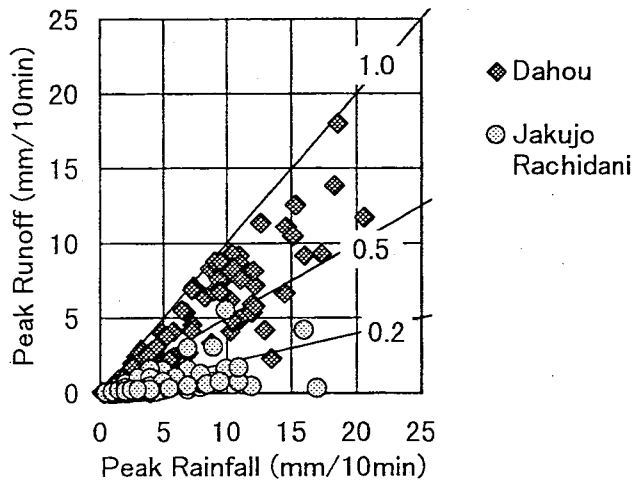
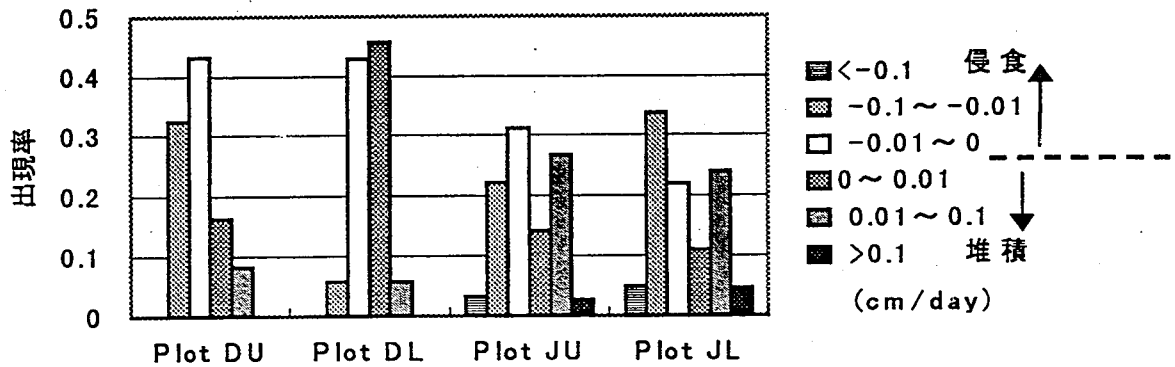


図-1 最大10分間雨量と最大10分間流量の関係

### 5. 地表付近の変化

大獲と若女裸地谷における斜面上の地表付近の長期的な観測から、大獲では大きな変化は見られず、若女裸地谷では水みちが形成され、発達していく様子が確認された。また、図2は、大獲と若女裸地谷において地表付近の変化量を6クラスに分類した各々の出現率を示す。



(DU : 大獲の斜面上部、DL : 斜面下部、JU : 若女裸地谷の斜面上部、JL : 斜面下部)

図-2 各クラスの出現率

### 6. 水文特性と土砂流出特性のまとめ

以上の結果から、大獲では降雨強度が地表付近の浸透能を超過するため、土層に浸透できない余剰降雨によって Horton 型地表流が発生すると考えられる。一方、若女裸地谷では土層と基岩の境界面上に飽和帯が形成され、特に土層が薄いところでは土層全体が飽和して飽和型地表流が発生すると考えられる。また、地表付近の観測結果から、大獲では面状侵食が卓越するが、若女裸地谷ではリル侵食が卓越するなど、土砂生産形態が異なると推測される。