

土石流の停止・堆積に関する研究(サ三報)  
—— 雨による土砂流出形態の相違に伴う地形変動と災害 ——

建設省 土木研究所 ○ 池谷 浩, 北山 滋基

はじめに:

ある扇状地が存在し、ある降雨が与えられた時に、その流域で生ずる土砂の移動・流出形態の相違がどのように現地形に影響をおよぼし、そして災害にどのような結びつきをいかは重要な研究であるが、同一の場での検討はなされていなし。本文は一つの Model Study として、ある扇状地形を与え、この模型上に同一降雨量によってもたらせうる土砂流と土砂流を流下させ、その流下堆積範囲、堆積厚等の地形変動を把握し、こゝら地形変動に伴う災害との関係を実験的に把握しようとした。

実験装置と実験条件:

土石流については、流量、継続時間および土砂量を昭和54年8月岐阜県洞谷に発生した土砂流と同じとした Case 1 および別の科会に報告した洞谷土砂流を実験的に最もよく再現できた Case 2 を考え、

表-1. 実験条件

| 土砂流出形態 | Case | Run | 流量 $Q$ | 継続時間  | 土砂量 $V$ | 備考                |
|--------|------|-----|--------|-------|---------|-------------------|
| 土石流    | 1    | 1   | 0.7    | 70    | 16,500  | 45 30%/s (30-45%) |
|        |      | 2   | 1.0    | 70    | 16,300  | 40 40%/s (40-45%) |
|        |      | 3   | 0.7    | 210   | 9,500   |                   |
| 土石流    | 2    | 1   | 1.4    | 70    | 22,200  |                   |
|        |      | 2   | 2.0    | 70    | 11,400  |                   |
|        |      | 3   | 1.4    | 210   | 16,500  |                   |
| 土砂流    |      |     | 0.7    | 6分30秒 | 1,000   | 10% 給水            |

\* 流出口流量 (50cm 断面), 実験部 0.35 x 17 断面

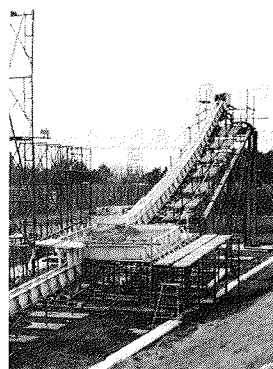
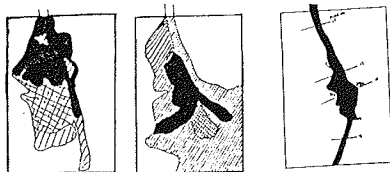


写真 実験装置

土砂流としては全流量が Case 1 の総流量に一致させ、0.7% の定常流として与えた。土砂量は扇状地頂部附近の河床勾配を考慮して  $q_w = 5.5 (\text{tan} \theta)^{(1)}$  の式から 10% として給水している。

実験結果と考察:

① 平面形状



土石流 Case 1.

土石流 Case 2.

土砂流

図-1. 実験終了後 (Run 3 後) の平面形状

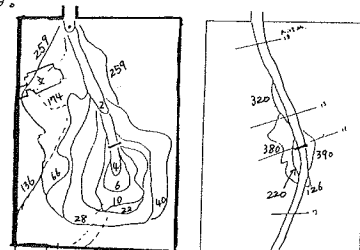
(土砂流の  $\phi = (\text{cm})$  2,  $\otimes 0.5 \sim 1 \text{cm}$   $\odot 0.5 \text{cm}$  (2F))

(流速にして約 4.5 m/s), 渠道端に土石流が泥濘し始めるのが約 30 分後 (現地換算) となるのに対し、土砂流が泥濘開始するのには約 30 分後となっており、適当な河道がある土砂流の場合災害に結びつくには時間的余裕があって人命に対する影響度合が土石流にくらべ小さいことが判る。

図-1 に土石流・土砂流の実験終了後の堆積平面形状を示した。土石流が扇面の多くの区域に分散しているのに対し、土砂流は河道によって規制された流れを示しており、明らかに危険区域の相違が認められる。平面的堆積過程を時系列的に示したのが図-2 である。

Case 2 の土石流の場合、

土砂流先端が扇頂部から約 5 m で渠道端に達し、



土石流 Case 2.

土砂流 (数分後)

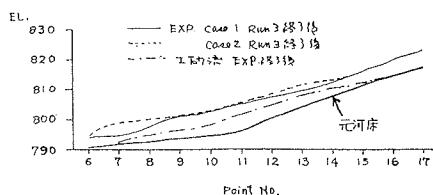
図-2 時系列的堆積過程

② 縫斷形狀

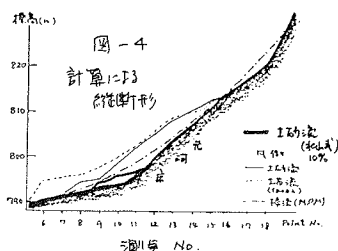
図-3に土石流と土砂流の実験終了後の河道に沿った縦断形状を示した。土石流と土砂流では停止・堆積条件が異なるため図のような結果となっている。

特に土砂流について水山の式<sup>(2)</sup>と $M \cdot P \cdot M$ 式を用いて縦断形状を検討したのが図-4である。今回の土砂流の堆積形状は両式では評価できていない。今後、土砂流の堆積モデル式の検討が必要である。

一般に崩れ地河道の縦断形状は下に凸の二次曲線に近似でき  
ることから、掃流もしくは掃流状土砂の流出と堆積に対して  
は河道の対応がより、工石流は上に凸の二次曲線に近似され  
る堆積形状を示すため、堤高にもよるが比較的容易に河道埋塞  
が生じ崩れ地上に土砂が流出する危険が多いことがわかる。



実験終了後の継断形状



③ 横断形状

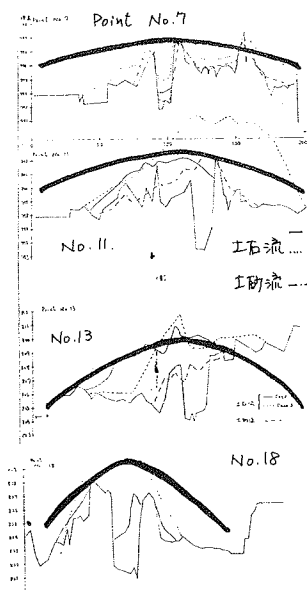


図-5 実験終了後の横断形状

図-5 に一例による土石流・土砂流の横断性  
槽形状を示した。同図上には現崩面勾配を考慮  
したモデル（図-6）による同心円状の理想崩  
状地形を点線で示した。実際の崩面はかならず  
しも同心円状に形成されておらず、比較斜めのテ  
ールに近しい形状を示している。土石流と土砂流の

変動をみるに Point. No. 11, 13 にみるように、  
土石流の場合、とびぬけた変動 (7~10m) が示

これであり土砂流の変動とほまる、よく異って大きい。またいわける  
崩壊地形は1回の土砂流出で形成されるのではなく、多くの土砂流出  
によっていることがわかる。

災害への対応からすると1回の土石流でも地形条件によって流向が変化するため(図-17(2))人家集落へ土石流が直撃あることが考えられる。一方土石流では扇状地内に適当な流路が存在するとかを

りの土砂量が流下し、なにより人命に及ぼす災害は発生しづら」と語る。

まとめ:

- ① 従来定性的に言われていた工研流出形態の相違と地形変動について、同一の扇状地を用いて実験的に検討し、土石流による影響が大きいことを示した。

- ② 土石流対策により土石流を土砂流に変換する意味の重大さを示した。

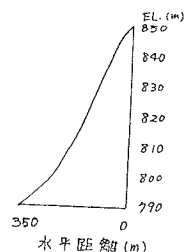
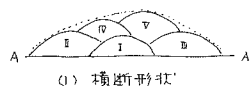
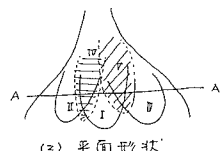


図-6 河谷扇状地のモデル



(1) 橫斷形狀



(2) 平面形状

図-7 複数の土石流による  
扇状地形成の形成

### 参考文献

- (1) 池谷: 工技管 Vol. 23, No. 4, 1981.4  
(2) 水山: 新行研報 No. 116 1980.8