

土砂災害モデルの製作

～森林は土砂災害を防止しうるか否か～

兵庫県立神戸高校 2 年 9 組
清水光希 林航平 松浦峻大 森健太郎

背景

- 2014 年 土砂災害による死者 81 人
→ そのうち 8 月の広島県土砂災害による死者 74 人
- 広島と六甲山との共通点
 - ・土質 (マサ土…風化した花こう岩)
 - ・多数の急傾斜地
 - ・麓に大規模な住宅地
- マサ土は土砂災害が発生しやすい

平成26年に発生した主な土砂災害		
発生日	発生場所	死者数
7月9日	長野県南木曽町	1名
8月6日	山口県岩国市	1名
8月17日	兵庫県丹波市	1名
8月20日	広島県広島市	74名
8月24日	北海道礼文町	2名
10月6日	神奈川県横浜	2名

土砂災害の発生

豪雨、長雨
地震の揺れ

斜面内部で
面が破壊



予備実験

- 結果
- | | 15° | 10° | 9° | 8° | 7° |
|-----|-----|-----|----|----|----|
| 1回目 | ○ | ○ | ○ | × | × |
| 2回目 | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| 3回目 | ○ | ○ | ○ | × | × |
| 4回目 | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| 5回目 | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
- シャワー (霧状) で降雨
- : 崩壊
×: 崩壊せず

- 問題点
- 崩壊する下限の角度が 8° → 低すぎる
原因は…①底面の木板の摩擦がほぼない
②土層末端に支えがない
③森林など現実の条件との相違

(↓実験装置)



つまり 斜面内部で崩壊が起こっていない
(滑っているだけ)

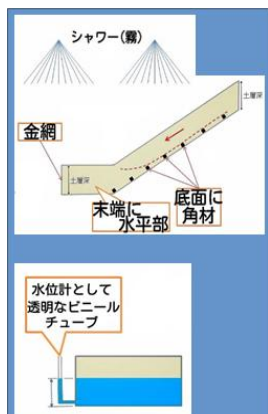
実験の改良

- ①底面に角材 → 摩擦が大きくなり、土層内部での崩壊が可能
- ②斜面末端に水平部 → 体積域ができ、末端からの浸食防止
- ③シャワーを 2 台 → 降雨量の均一化
- ④斜面にビニールチューブ → 内部の水位の上昇
(飽和の進行) を視覚的に確認

- 肥料等で調整されていない
天然のマサ土に変更
- 土の粒径は、ふるいで 5mm 以下



(装置模式図→)



(←新装置)

降雨量の均一化

- 方法
装置を 16 等分し、
降雨の後に水の重量を測定
※シャワー 1 台と 2 台で比較
- 結果

1 台	2 台
7.6 10	19 19
18 27	21 22
20 20	22 20
16 16	20 22
15 15	21 27
14 11	22 33
8.5 7.8	19 24
5.7 6.1	15 22

(装置→)



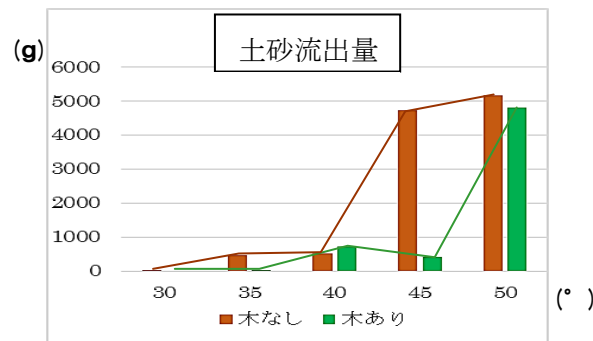
斜面の上部から下部にかけての
降水量の差が明確に減少
(ムラがなくなったといえる)

森林の土砂災害防止効果の検証

- 方法
 - ・30° ~ 50° の範囲
 - ・樹木の有無
 - ・流出した土砂重量を測定
- ※今回の降雨量は 148mm/h
(歴代最高は 153mm/h)



結果



考察

- 土砂流出量が大きく増加 → 40° ~ 45° (木なし)
45° ~ 50° (木あり)
- 森林の効果が最も発揮されるのは 45° 前後と考えられる
※50° のデータから考えると、
実際に崩壊が起ってしまうと森林の効果は薄い?
→ 自然の山地では他の条件 (落葉、堆積物、低木、草本)
によって森林の効果はさらに発揮
→ 土砂流出量は裸地の 1/150 になる … という研究も
- 今回の実験装置 → 簡易的に土砂災害を再現して理解でき、
ある一定までは現実に即した実験が可能

展望

- 苗を森林とみなしたことが現実の山地を再現できたかは検証不足。
- 装置の簡易性と性能の両立は一定の評価はできると考える。
- 自然林と植林の、根の張りを含めた違いも検証したい。