

Ⅲ-19 1974, 1976 年小豆島災害における崩壊地の分布特性

香川大学工学部
香川大学工学部
香川大学大学院
香川大学工学部

正会員 長谷川修一
学生会員 酒井 智浩
学生会員 ○宮川 智史
正会員 青柳 省吾

1. はじめに

我が国では降雨時の土砂災害が跡を絶たない。香川県において、1974, 1976 年に小豆島を中心に集中豪雨による土砂災害によってそれぞれ 29 名, 50 名の犠牲者を記録している。香川県ではこの 25 年余り, 大きな土砂災害を引き起こすほどの集中豪雨がないものの, 記録的な集中豪雨が発生すれば, 土砂災害が発生する可能性が高い。そこで, 今後の土砂災害対策に活かすため, 過去の小豆島災害を再検討した。研究フローを図-1.1 に示す

2. 文献調査

1974, 1976 年小豆島災害の被害状況, 既往の研究結果を知るために文献調査を行い, その概要を把握した。既往の研究結果の概要は以下のようである ((1), (2), (3))。

- (1) 表層崩壊の大部分は小さな山ヒダの 0 次谷および 1 次谷の溪頭部から発生している。
- (2) キャップロックをもった丘陵山地地域では, それとの境界付近のやや下位の花崗岩地域で表層崩壊は発生している。
- (3) 表層崩壊は, 傾斜 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の地域に集中している。

3. 空中写真判読調査

1973 年と 1977 年の空中写真判読を行い 1977 年撮影空中写真の崩壊地から 1973 年撮影空中写真の崩壊地を除いて表層崩壊分布図を作成した。

- (1) 表層崩壊は傾斜 15 度以上から発生していることがわかる。特に表層崩壊は, 傾斜 $30 \sim 40$ 度の範囲に集中している傾向が見られる (図-2)。
- (2) 既往の研究と同様に表層崩壊は火山岩分布域では稀で, 花崗岩分布域では多発していることが明らかとなった。しかしながら, 同じ花崗岩分布域においても, 赤丸の A と B のように, 表層崩壊の発生率に違いが見られる地区がある (図-3)。

4. 現地調査

花崗岩地域で同じような斜面勾配にもかかわらず, 表層崩壊発生率に違いが見られる 2 地区を選び, その代表斜面 (A, B 斜面) にて現場調査を行った。

4.1 地盤構造

A 斜面においては, 基盤の花崗岩の上に, ルーズなマサ土 (土壤硬度約 23mm (図-4)) が $30 \sim 70$ cm の厚さで堆積している。B 斜面においては, 基盤の花崗岩の上に安山岩礫混じり粘性土からなる崩積土 (土壤硬度約 26mm (図-4)) が 1.5m 以上の厚さで堆積している。

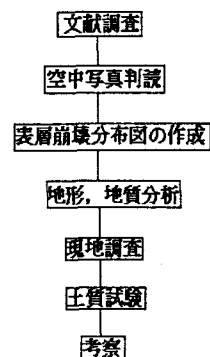


図-1 研究フロー

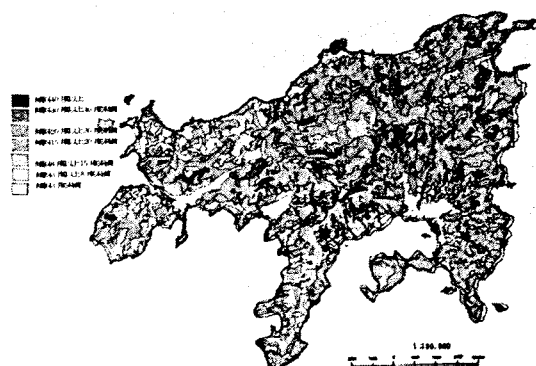


図-2 表層崩壊と傾斜との関係 (傾斜区分図は香川県(1975)を利用)

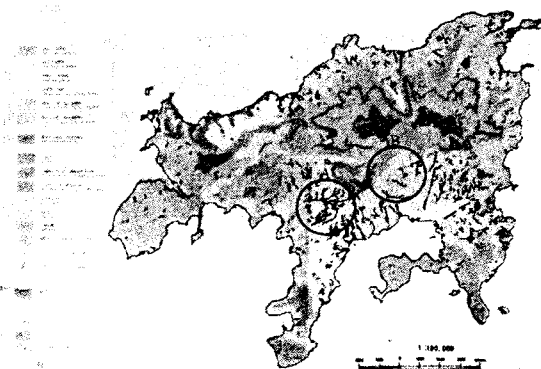


図-3 表層崩壊と地質との関係 (地質図は香川県(1975)を利用)

4.2 簡易貫入試験

A斜面においては、貫入深さ約30cm～70cm のところで N_c 値が急激に高くなった。この地点で基盤の岩に当たったと推定できる。B斜面においては、礫に当たったため貫入深度は10～20cm が限界であった。

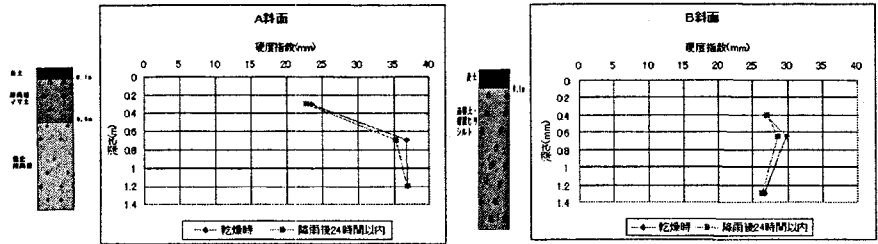


図-4 山中式土壌硬度計による土壌硬度測定結果

5. 土質試験

2斜面における表層土を対象に、密度試験、透水試験、一面せん断試験を行った(図-1、図-2)。

透水試験の結果、A斜面マサ土はB斜面崩積土よりも透水係数が1桁大きいということがわかった。

一面せん断試験(粒径2mm以下の細粒分を使用)の結果、A斜面マサ土、B斜面崩積土の c 、 ϕ に大きな差はない。

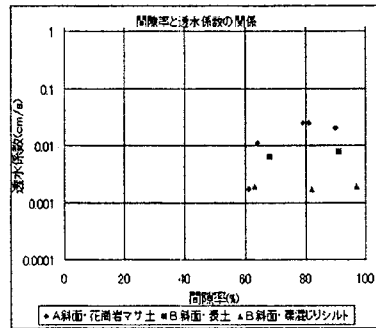


図-5 透水係数と間隙比の関係

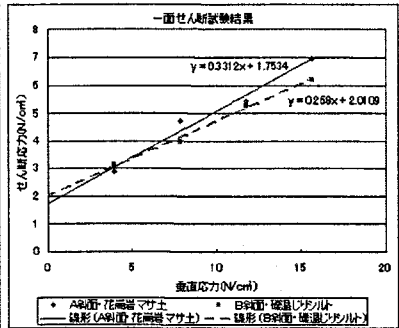


図-6 一面せん断試験結果

6. 考察

以上の調査・試験結果から、同じ傾斜なら、ルーズで透水性の高い表層土が薄く堆積し、降雨の浸透によって速く飽和する斜面の方が表層崩壊が発生しやすいと推定される。

7. まとめ

小豆島災害における表層崩壊分布の支配要因は以下のようである。

- (1) 表層崩壊の大部分は小さな山ヒダの0次谷および1次谷の溪頭部から発生している。
- (2) 表層崩壊は、傾斜 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の地域に集中している。 40° 以上の斜面に少ないのは、 40° の斜面は火山岩分布域に多いためである。
- (3) 降雨時における表層崩壊は、花崗岩地帯に多く発生し、火山性岩地帯では発生は稀である。
- (4) キャップロックをもった丘陵山地地域では、それとの境界付近のやや下位の花崗岩地域で表層崩壊は発生している。
- (5) 表層崩壊が多発する花崗岩地帯においても、以下のような表層地盤の違いのため、崩壊発生率に違いが見られる。
 - ① 基盤の花崗岩を覆う表層土の層厚の違い
 - ② 表層土の透水性の違い
 - ③ 表層土の土壌強度の違い
 - ④ 表層土の c 、 ϕ の違い

今回の研究では、土壌強度が小さく、透水係数の大きい、ルーズな表層土の層厚が基盤の花崗岩を薄く覆っている地盤構造のところで、表層崩壊が発生しているのが明らかとなった。

- (6) 降雨の浸透によって表層土が速く飽和する斜面は、表層崩壊の危険性が高いので、注意が必要である。

8. 今後の課題

さらに多くの斜面において現地調査を行い、他地区においてもこのような分布特性が言えるかどうか、検証する必要がある。また、数値計算による解析的な検討も今後の課題である。

【参考文献】1)香川大学小豆島災害調査研究班、小豆島災害調査研究報告—7617 号台風による災害—、168p、1977。2)香川県県土保全対策調査研究会・香川県、香川県県土保全対策調査研究報告、210p、1977。