

## III-440 地盤情報システムを用いた御船町東部地区山地斜面災害の解析 (その2)

九州東海大学工学部

熊本大学大学院工学研究科

熊本大学地域共同研究センター

○ 中山 洋  
荒牧 昭二郎  
田尻 要  
今泉 繁良

## 1, はじめに

1988年5月3日から4日にかけて、熊本県中部域は記録的な集中豪雨にみまわれ、御船町東部より宮崎県境にかけては土木災害が多発している。同地域はほとんど山地部であるが、その中に斜面崩壊の多発地域が見られた。中でも最も集中していると思われる間谷山周辺の東西8km×南北6kmを対象に(Fig.1), 筆者等が先に実施した長崎災害<sup>(1)</sup>の解析と同様に、地盤情報データベースシステムを用いた数量化Ⅱ類にもとづく解析を実施してみたのでその結果を報告する。

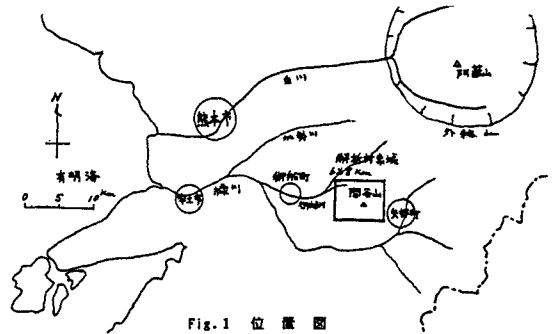


Fig. 1 位置図

## 2, 降雨および災害の概要

5月3日正午過ぎから4日早朝にかけて雷を伴った豪雨が発生した。豪雨中心は18時頃に熊本市西部の三の岳(102mm/h 18時)あたりを、20時～22時にかけては間谷山(111mm/h 20時)付近へ、4日午前1時頃には高森峠(99mm/h 24時)付近へと移動している。5月3日 16時～24時までの8時間降雨量図から見て、今回の解析対象域内では、ほぼ同一降雨条件と見なして解析した。

解析の対象となる斜面災害は熊本県において作成された資料、および航空写真からその様子を把握した。その数 521箇所、面積約 20m<sup>2</sup>～1500m<sup>2</sup> のものである。

## 3, 対象地域の地質

この地域の地質を Fig. 2 に示す。古い地質としては肥後変成岩類が対象地域の南部に広く分布する。この変成岩は緑色片岩と黒色片岩を主体とする間の谷変成と片岩・ホルンフェルスと結晶質石灰岩を含む変成帯に分類できる。これらの変成作用は古生代後期の接触広域変成作用によるものであるといわれている<sup>(2)</sup>(山本, 1961)。前者の緑色片岩と黒色片岩は風化が激しく粘土化している所が見られ、その厚さは5m以上に及ぶこともある。また、その片理面は鏡肌のように光沢があり、容易にすべりやすくなっている。これらを貫いて中生代の宮の原カウ閃緑岩が貫入している。対象地区の北部には二疊紀堆積物である水越層が分布し、これは火成岩類の層を挟む粘板岩からなっている。これに不整合に中生代後期、白亜紀の御船層が堆積している。

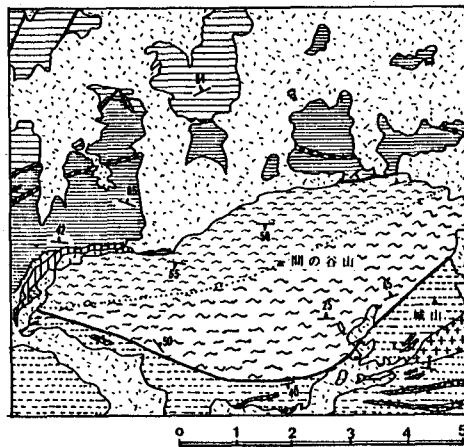


Fig. 2 対象地域の地質図

- 凡 例
- 1 礫、砂、泥(低地堆積物)
  - 2 溶結凝灰岩
  - 3 砂岩、頁岩(御船層)
  - 4 礫および砂岩
  - 5 粘板岩
  - 6 花崗閃緑岩
  - 7 緑色片岩
  - 8 千枚岩、黒色片岩
  - 9 片岩、ホルンフェルス
  - 10 結晶質石灰岩
- 水越層  
肥後  
変成岩類

以上の地質間の低地を阿蘇の火砕流堆積物である溶結凝灰岩が広く分布している。

## 4, 結果および考察

今回の解析結果を Table.1, 2 Fig.3 に示す。

1) 御船町東部災害の崩壊に関して片岩、ホルンフェルスと結晶質石灰岩は、安全側の評価を得ているのに対し御船層砂岩が崩壊に寄与する要因となっている。前者は固結度が高く風化度も低い、後者は風化層が厚いところもあり、岩質による風化度合が崩壊に関係しているのかもしれない。筆者等が以前に解析した長崎災害の結果と比較してみると、同質の岩石でないので明白なことは言えないが、崩壊に寄与して

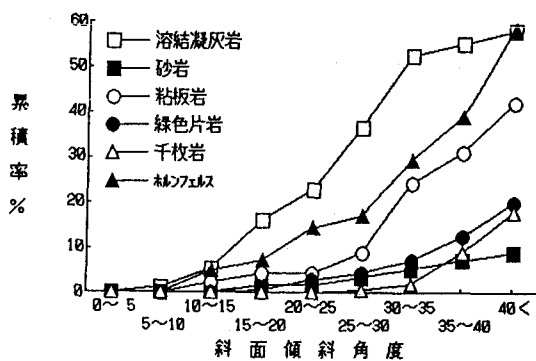


Fig.3 各地質における境界部での崩壊率累積

いる変朽安山岩、流紋岩、砂岩、泥岩なども風化が激しいことにより岩石の種類による風化の度合の違いと、風化生成物の土質的性質が崩壊に関係している可能性が大であると思われる。

2) 今回の崩壊の傾斜角は35度以上から増加している。これに比べて長崎災害は20度からその傾向が見られた。

3) 斜面方向は長崎では、わずかに方向性があるかに見えたが、御船ではほとんど無い。

4) 土地被覆に関しては両地域とも果樹園が崩壊への寄与が高い。

5) アイテムに土壌を採り入れると、森林域のみが対象となるので土地被覆のカテゴリーが狭まり、良好な結果とならない。カテゴリーの設け方は大きな意味を持つものと考えられる。土壌では、崩積土と乾性褐色森林土が崩壊への寄与が高いようであるが、これについては今後の検討が必要であろう。

6) 地質の境界部に着目し、全体の崩壊箇所数に対する境界部での崩壊箇所数の比率を、各地質毎に傾斜角度単位で集計してみたところ (Fig.3 参照)、安全側の評価を得ていた溶結凝灰岩やホルンフェルスは、比較的地質の境界部で崩壊する傾向が強く、危険側の評価を得た砂岩や緑色片岩については前者と逆の傾向と言えそうである。

最後に資料の提供を頂いた熊本県庁の方々に御礼申し上げます。

#### 参考文献

- (1) 中山 洋, 荒牧昭二郎 (1986): 地盤環境情報ファイルを用いた斜面崩壊地の地質構造的考察。(九州東海大学工学部紀要第13号)
- (2) 日本地方地質誌“九州地方”: 朝倉書店  
土地分類基本調査“御船”: 熊本県

Table-1 御船災害における数量化II類によるカテゴリー数量及び範囲の結果

| 749A   | カテゴリー      | カテゴリー数量 |      |     |     |     | 範囲    | 相関係数  |
|--------|------------|---------|------|-----|-----|-----|-------|-------|
|        |            | -2.0    | -1.0 | 0.0 | 1.0 | 2.0 |       |       |
| 地質     | 砂・砂・泥      | -0.173  |      |     |     |     | 3.193 | 0.065 |
|        | 溶結凝灰岩      | -0.389  |      |     |     |     |       |       |
|        | 砂          | -1.719  |      |     |     |     |       |       |
|        | レキ・砂岩      | -0.002  |      |     |     |     |       |       |
|        | 粘板岩        | -0.443  |      |     |     |     |       |       |
|        | カコウ岩       | -1.280  |      |     |     |     |       |       |
|        | 緑色片岩       | -1.141  |      |     |     |     |       |       |
|        | 千枚岩・黒色片岩   | -0.118  |      |     |     |     |       |       |
|        | 片岩・ホルンフェルス | -0.509  |      |     |     |     |       |       |
|        | 結晶質石灰岩     | -1.474  |      |     |     |     |       |       |
| 傾斜角    | 0~5 (度)    | -0.699  |      |     |     |     | 1.283 | 0.053 |
|        | 5~10       | -0.769  |      |     |     |     |       |       |
|        | 10~15      | -0.544  |      |     |     |     |       |       |
|        | 15~20      | -0.405  |      |     |     |     |       |       |
|        | 20~25      | -0.450  |      |     |     |     |       |       |
|        | 25~30      | -0.422  |      |     |     |     |       |       |
|        | 30~35      | -0.457  |      |     |     |     |       |       |
|        | 35~40      | -0.296  |      |     |     |     |       |       |
|        | 40<        | -0.514  |      |     |     |     |       |       |
| 傾斜方位   | 0~45 (度)   | -0.435  |      |     |     |     | 0.672 | 0.028 |
|        | 45~90      | -0.057  |      |     |     |     |       |       |
|        | 90~135     | -0.002  |      |     |     |     |       |       |
|        | 135~180    | -0.143  |      |     |     |     |       |       |
|        | 180~225    | -0.237  |      |     |     |     |       |       |
|        | 225~270    | -0.127  |      |     |     |     |       |       |
|        | 270~315    | -0.105  |      |     |     |     |       |       |
|        | 315~360    | -0.159  |      |     |     |     |       |       |
|        | 平地         | -0.103  |      |     |     |     |       |       |
| 土地被覆状況 | 針葉樹林       | -0.228  |      |     |     |     | 0.923 | 0.036 |
|        | 広葉樹林       | -0.328  |      |     |     |     |       |       |
|        | 竹          | -0.443  |      |     |     |     |       |       |
|        | 果樹園        | -0.366  |      |     |     |     |       |       |
|        | 未立木地       | -0.479  |      |     |     |     |       |       |
|        | 宅地         | -0.370  |      |     |     |     |       |       |
|        | 耕作地        | -0.280  |      |     |     |     |       |       |
|        |            |         |      |     |     |     |       |       |
|        |            |         |      |     |     |     |       |       |
|        |            |         |      |     |     |     |       |       |

Table-2 御船災害における数量化II類によるカテゴリー数量及び範囲の結果

| 749A | カテゴリー      | カテゴリー数量 |      |     |     |     | 範囲    | 相関係数  |
|------|------------|---------|------|-----|-----|-----|-------|-------|
|      |            | -2.0    | -1.0 | 0.0 | 1.0 | 2.0 |       |       |
| 地質   | 砂・砂・泥      | 1.319   |      |     |     |     | 3.241 | 0.088 |
|      | 溶結凝灰岩      | -0.438  |      |     |     |     |       |       |
|      | 砂          | 1.812   |      |     |     |     |       |       |
|      | レキ・砂岩      | -0.158  |      |     |     |     |       |       |
|      | 粘板岩        | -0.503  |      |     |     |     |       |       |
|      | カコウ岩       | 1.297   |      |     |     |     |       |       |
|      | 緑色片岩       | -0.993  |      |     |     |     |       |       |
|      | 千枚岩・黒色片岩   | -0.053  |      |     |     |     |       |       |
|      | 片岩・ホルンフェルス | -0.604  |      |     |     |     |       |       |
|      | 結晶質石灰岩     | -1.630  |      |     |     |     |       |       |
| 傾斜角  | 0~5 (度)    | -0.847  |      |     |     |     | 0.623 | 0.053 |
|      | 5~10       | -1.191  |      |     |     |     |       |       |
|      | 10~15      | -0.714  |      |     |     |     |       |       |
|      | 15~20      | -0.305  |      |     |     |     |       |       |
|      | 20~25      | -0.676  |      |     |     |     |       |       |
|      | 25~30      | -0.472  |      |     |     |     |       |       |
|      | 30~35      | -0.546  |      |     |     |     |       |       |
|      | 35~40      | -0.191  |      |     |     |     |       |       |
|      | 40<        | -0.431  |      |     |     |     |       |       |
| 傾斜方位 | 0~45 (度)   | -0.571  |      |     |     |     | 0.838 | 0.034 |
|      | 45~90      | -0.067  |      |     |     |     |       |       |
|      | 90~135     | -0.061  |      |     |     |     |       |       |
|      | 135~180    | -0.152  |      |     |     |     |       |       |
|      | 180~225    | -0.287  |      |     |     |     |       |       |
|      | 225~270    | -0.247  |      |     |     |     |       |       |
|      | 270~315    | -0.144  |      |     |     |     |       |       |
|      | 315~360    | -0.280  |      |     |     |     |       |       |
|      |            |         |      |     |     |     |       |       |
|      |            |         |      |     |     |     |       |       |
| 土地被覆 | 針葉樹林       | -0.123  |      |     |     |     | 0.671 | 0.028 |
|      | 広葉樹林       | -0.353  |      |     |     |     |       |       |
|      | 竹          | -0.408  |      |     |     |     |       |       |
|      | 未立木地       | -0.265  |      |     |     |     |       |       |
|      |            |         |      |     |     |     |       |       |
|      |            |         |      |     |     |     |       |       |
|      |            |         |      |     |     |     |       |       |
|      |            |         |      |     |     |     |       |       |
|      |            |         |      |     |     |     |       |       |
|      |            |         |      |     |     |     |       |       |
| 土壌   | Bd         | -0.123  |      |     |     |     | 1.888 | 0.040 |
|      | BE         | -0.831  |      |     |     |     |       |       |
|      | B4-B8      | -0.540  |      |     |     |     |       |       |
|      | B1D        | -0.368  |      |     |     |     |       |       |
|      | Ia         | -1.507  |      |     |     |     |       |       |
|      | BD         | -0.594  |      |     |     |     |       |       |