

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

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⁽¹⁾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。

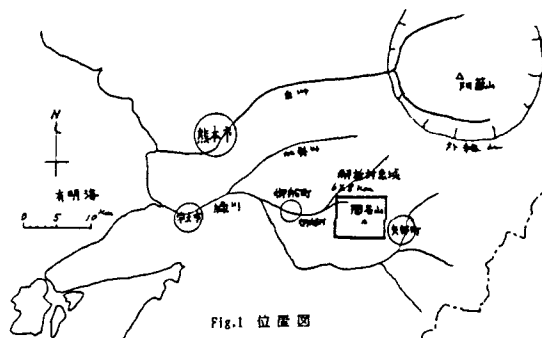


Fig.1 位置図

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降った。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、約 20m²~1500m² 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⁽²⁾(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コ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。

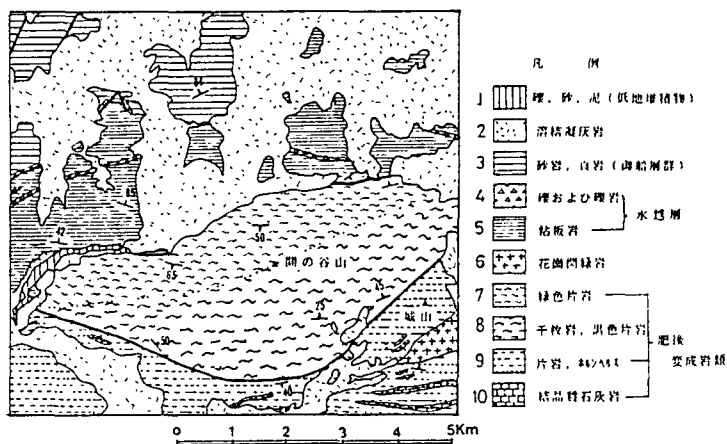


Fig.2 対象地域の地質図

以上の地質間の低地を阿蘇の火砕流堆積物である熔結凝灰岩が広く分布している。

4. 結果および考察

今回と同じような解析を行った長崎災害と対比できるように、3ケースの解析結果を Table.1 2 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のに、後者は風化層が厚いところがあることによ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。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、崩壊に寄与している変朽安

Table.1 長崎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

7174	カテゴリー	カテゴリー数量					範囲	偏相関係数
		-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0		
地質	沖積層	-0.436					1.469	0.107
	安山岩	-0.262						
	凝灰岩	-0.842						
	玄武岩	-0.648						
	流紋岩	0.627						
	閃緑岩	0.148						
	斑岩	0.451						
	凝灰岩	0.414						
	砂岩	0.379						
	砂岩	-0.001						
傾斜	0~5(度)	-0.911					1.545	0.135
	5~10	-0.911						
	10~15	-0.718						
	15~20	-0.113						
	20~25	0.014						
	25~30	0.328						
	30~35	0.634						
	35~40	0.622						
	40<	0.442						
方位	0~45(度)	0.151					0.954	0.093
	45~90	0.341						
	90~135	0.492						
	135~180	0.419						
	180~225	-0.061						
	225~270	-0.462						
	270~315	-0.460						
	315~360	-0.377						
	平地	-0.093						
土地被覆状況	針葉樹林	0.023					3.021	0.108
	針葉樹林	-0.127						
	広葉樹林	0.041						
	果樹園	0.307						
	未立木	0.024						
	裸地	2.336						
	石地	-0.648						
	市街地	-0.684						
	耕作地	-0.343						
	7174-大公園	-0.465						

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

7174	カテゴリー	カテゴリー数量					範囲	偏相関係数
		-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0		
地質	沖・砂・泥	-0.173					3.193	0.085
	凝灰岩	-0.389						
	砂岩	1.719						
	レキ・砂岩	0.002						
	粘板岩	-0.443						
	カコウ岩	1.260						
	緑色片岩	1.141						
	千枚岩	0.118						
	片岩・結晶質石灰岩	-0.509						
	結晶質石灰岩	-1.474						
傾斜	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						
方位	0~45(度)	0.435					0.672	0.026
	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
	針葉樹林	-0.328						
	広葉樹林	-0.443						
	果樹園	0.366						
	未立木	0.479						
	裸地	-0.370						
	耕作地	-0.290						

Table.3 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

7174	カテゴリー	カテゴリー数量					範囲	偏相関係数
		-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0		
地質	沖・砂・泥	1.319					3.241	0.088
	凝灰岩	-0.438						
	砂岩	1.612						
	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	0.053						
	片岩・結晶質石灰岩	-0.604						
	結晶質石灰岩	-1.630						
傾斜	0~5(度)	-0.647					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						
方位	0~45(度)	0.571					0.838	0.034
	45~90	-0.067						
	90~135	-0.051						
	135~180	-0.153						
	180~225	-0.267						
	225~270	-0.247						
	270~315	0.144						
	315~360	0.260						
土地被覆状況	針葉樹林	0.123					0.671	0.028
	針葉樹林	-0.353						
	広葉樹林	-0.406						
	果樹園	0.265						
土壌	B0	-0.123					1.888	0.040
	BE	-0.831						
	B4-B8	-0.580						
	B1D	-0.368						
	I=	1.507						
	B1D	-0.594						

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、風化生成物の土質の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る。

3) 斜面方向は長崎では、わずかに方向性があるかに見えるが、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、崩壊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。

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