

# 九州北部豪雨における阿蘇地域の土砂災害調査

熊本大学 学生会員 ○野田光星  
学生会員 西坂将吾  
正会員 北園芳人

## 1. 研究背景

日本の国土は約70%が山地であり、雨が多い土地であるため自然災害が多発している。昨年の7月には九州北部豪雨により多数の土砂災害が発生し、熊本県においても大きな被害をうけた。土砂災害では全国で毎年甚大な被害が発生しており、土砂災害への対策が急務となっている。

## 2. 研究目的

九州北部豪雨による被災した阿蘇地域を調査する。また、阿蘇地域における平成2年の土砂災害と平成24年の土砂災害痕跡において比較し考察する。それらから災害の状況を把握することで災害対策に役立てることを目的としている。

## 3. 研究方法

研究方法としては、まず反射立体実体鏡を用いて航空写真を三次元化することにより発生箇所と範囲を特定する。次に災害地の現地調査により現地写真撮影や試料採取、簡易貫入試験などを行い、調査データをまとめる。それらのデータから今回の土砂災害地の特徴を解明する。

## 4. 研究結果

### 4.1 土砂災害発生箇所の抽出

図1、図2<sup>1)</sup>は発生箇所の抽出の一例である。反射立体実体鏡を用いて2500分の1の地形図に描き込みを行った（黒枠は平成2年7月、赤枠は平成24年7月の崩壊箇所）。

図1の三野地区では平成2年（黒枠）と平成24年（赤枠）の土砂災害痕跡を比較すると範囲が拡大している箇所や新たな箇所での発生が多発している。

図2の坂梨地区では砂防堰堤・谷止工（平成2年の災害後の復旧対策）で止まっている箇所が何箇所

かみられた。



図1 三野地区の土砂災害図



図2 坂梨地区の土砂災害図

### 4.2 試料の物理特性

試料は現地調査を実施した阿蘇市小久保、立野、箱石峠等から採取した。表1に物理試験<sup>2),3)</sup>の結果を示す。図3は採取した現場の写真である。図3のように一般的に黒ぼくが上位に、赤ぼくは下位にあり、場所によってはこれらが互層をなしている。黒ぼくは有機物を多く含むため、黒灰色ないし黒褐色をしている。



図3 採取現場（箱石峠）

表 1

土質名	黒ぼく	赤ぼく1	赤ぼく2	細粒分まじり砂	細粒分質砂
自然含水比 Wn(%)	178.9	153.7	114.9	7.86	35.7
土粒子密度 ρ s(g/cm <sup>3</sup> )	2.672	2.945	2.860	2.843	2.721
液性限界 WL(%)	201.4	177.1	120.2	-	-
塑性限界 WP(%)	165.6	119.7	83.7	-	-
塑性指数 Ip	35.8	57.4	36.5	-	-
液性指数 IL	0.37	0.59	0.85	-	-
粗砂分 %	0	0	0	50.8	0.1
中砂分 %	0	2.3	2.4	38.1	3.3
細砂分 %	7.8	1.3	8	7.8	44.2
シルト分 %	45.2	29.2	25.7	1.7	47.4
粘土分 %	4.7	55.5	63.9	1.6	5
採取地	三久保	三久保	三久保	三久保	一の宮
土質分類	OV	VH2	VH2	S-F	SF

土質名	黒ぼく	赤ぼく	風化土	黒ぼく	赤ぼく
自然含水比 Wn(%)	84.7	124.7	62.5	74.6	106.2
土粒子密度 ρ s(g/cm <sup>3</sup> )	2.643	2.800	2.969	2.712	2.727
液性限界 WL(%)	108	135.9	65.4	75.1	106.3
塑性限界 WP(%)	83	107.5	53.4	63.4	87.4
塑性指数 Ip	25	28.4	12	11.7	18.9
液性指数 IL	0.07	0.61	0.76	0.96	0.99
粗砂分 %	0.7	1.6	1	0.1	2.3
中砂分 %	5	5.1	14.1	1.6	9.7
細砂分 %	23.7	20.2	20.5	35.9	19.1
シルト分 %	23.6	29	24.7	35.4	36.2
粘土分 %	4.7	44.1	39.8	24	32.7
採取地	立野	立野	立野	箱石峠	箱石峠
土質分類	OV	VH2	MH	OV	VH2

4.3 簡易貫入試験結果（箱石峠）

(1) 崩壊地外

土層は3層に区分できた。地表面から深さ 80cm までは Nc 値は 3 以下で、深さ 200cm までは Nc 値は 5 以下で深さ方向の Nc 値の変動は極めて小さかった。

(2) 崩壊地内

地表面から深さ 140cm までは Nc 値は 5 以下で軟弱な地盤である。

表 2 崩壊地の土層分割

名称	Nc 値	Nc 値の分布	厚さ	備考
黒ぼく層	3 以下	深さ方向の変動は極めて小さい	80cm 以下	
赤ぼく層	5 以下	深さ方向の変動は極めて小さい	80~200cm	局所的に Nc 値が 5 を超える。
A 層	50 以上			1 回目 200cm 以上 2 回目 230cm 以上

5. まとめ

被災箇所を比較すると被害が拡大している箇所もみられたが、砂防堰堤や谷止工が機能し、被害を抑えていた箇所もあった。このことから平成 2 年の災害の経験が活かされたといえる。

赤ぼく・黒ぼくは高含水比で液性指数が高いため軟弱である。表 1 より箱石峠で採取した試料は黒ぼくの方が赤ぼくより含水比が高く、自然含水比が液性限界に近い。黒ぼくは水を通しやすく、赤ぼくは水を通しにくい。

箱石峠地区においては、黒ぼく層の最深部または赤ぼく層の上部をすべり面とする崩壊であった。地表面直下に Nc 値が 3 以下の黒ぼく層に相当すると考えられる層が 60~80cm の厚さで存在した。

資料<sup>4)</sup>によると一般的に Nc 値が 5 以下で軟弱であるとされているが、阿蘇地域では Nc 値が 3 以下の層があり、より軟弱な黒ぼく層が崩壊している。

6. 参考文献

- 1) 北園芳人：「平成 24 年 7 月の豪雨災害の土砂災害における特徴」,NPO 法人熊本自然災害研究会第 21 回研究発表会要旨集,pp.100,2012
- 2) 熊本大学工学部土木工学科土質研究室：阿蘇火山灰土の土質試験法
- 3) 社団法人 地盤工学会：土質試験 基本と手引き, 第二回改定版, pp50-54
- 4) 小山内信智、内田太郎、曾我部匡敏、寺田秀樹、近藤浩一：国土技術政策総合研究所資料第 261 号、「簡易貫入試験を用いた崩壊の恐れのある層厚推定に関する研究」,2005

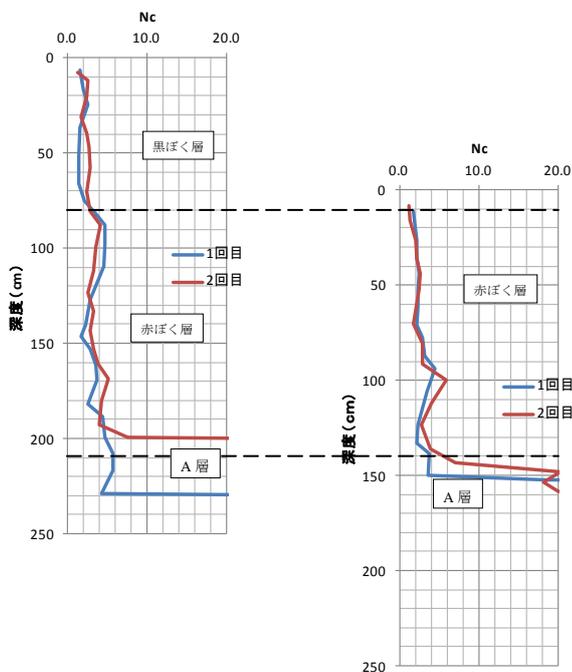


図 4 崩壊地外（左）と崩壊地内（右）