

平成 22 年奄美大島豪雨災害における崩壊特性に関する一考察

鹿児島県土木部砂防課（現 中部地方整備局多治見砂防国道事務所）伊藤 仁志
（現 大隅地域振興局建設部）小川 和久
末永 浩二
鹿児島県大島支庁建設部 松元 勇
国際航業株式会社 ○小段 應司，鳥田 英司

1. はじめに

平成 22 年 10 月に奄美地方では総雨量が 800 ミリを超える記録的な集中豪雨が 발생し、奄美大島内で土石流 20 箇所、がけ崩れ 34 箇所、地すべり 4 箇所を含む合計 58 箇所です砂災害が発生した。土砂災害の発生後に撮影された航空写真の判読結果によると、島内では大小あわせて計約 3,800 箇所の崩壊地が確認されている。本研究は、このような現状を踏まえ、今後の土砂災害対策を立案する際の基本情報を得ることを目的として、奄美大島で発生した崩壊地に着目し、その発生原因を素因と誘因から傾向分析を行い、崩壊発生危険度の高い箇所の抽出基準を設定した。また、設定した基準をもとに想定される崩壊発生危険度の高い箇所（案）を抽出したものである。

2. 崩壊特性の把握に関する調査

2.1 崩壊特性の解析対象

奄美大島内における崩壊特性を把握するため、平成 22 年 10 月に発生した崩壊地と地形、地質、降雨の条件について関係を整理した（表-1 参照）。

表-1 解析方法

解析対象	解析方法
①崩壊地と地形	DEM（H13 年 LP データより作成，2.5m 間隔）より作成した傾斜区分を基に崩壊地内の最急勾配を崩壊地毎に整理
②崩壊地と地質	土地分類基本調査図（昭和 57 年）の表層地質をもとに、1）崩壊地内の地質区分毎の面積集計および 2）島内の地質区分に対する崩壊地内の地質区分の面積比率を整理
③崩壊地と降雨	1）平成 22 年 10 月災害時の降雨（連続雨量、最大時間雨量）と 2）過去 5 年間の降雨（24 時間最大雨量と最大時間雨量）について崩壊地ごとの降雨量を整理

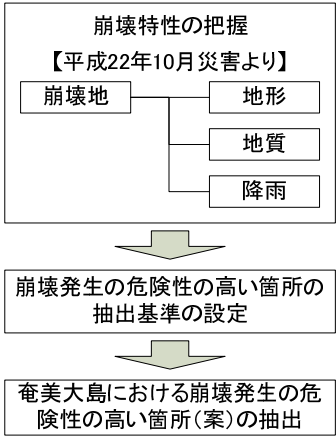


図-1 設定フロー

2.2 調査結果

解析結果について図-2、表-2 に整理した。

調査の結果、地形では、最急勾配が 40° 以上を持つ場合に崩壊の発生頻度が高い傾向が示された。

地質では、砂岩、砂岩頁岩互層、千板岩・頁岩、石灰岩の地質区分において崩壊発生頻度が高い傾向が示された。

H22 災害時の降雨と崩壊地との整理では、表-2 に示すように崩壊は連続雨量が 500mm～600mm の間で最も発生しており、崩壊地の 7 割以上が連続雨量 400mm 以上または時間雨量 60mm/h 以上で発生している。また、過去 5 年間の降雨分布と崩壊地との整理では、崩壊は 24 時間雨量が 200mm～300mm の分布領域の間で最も発生しており、崩壊地の 9 割が 24 時間雨量 200mm 以上の分布領域で発生している。最大時間雨量は 40mm 以上の場合に概ね崩壊が発生している。

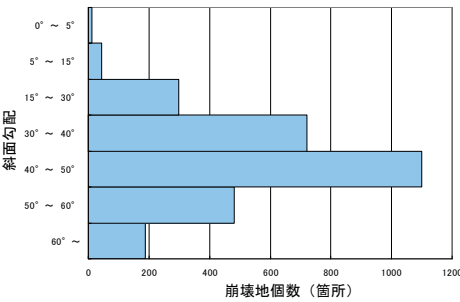


図-2.1 崩壊地の最急勾配毎の箇所数

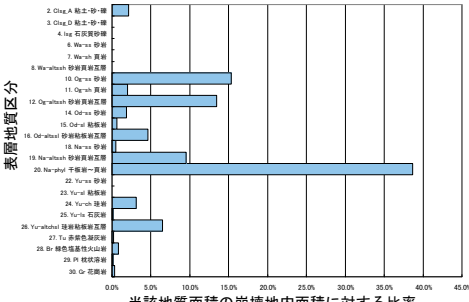


図-2.2 崩壊地内の地質区分毎の面積比率

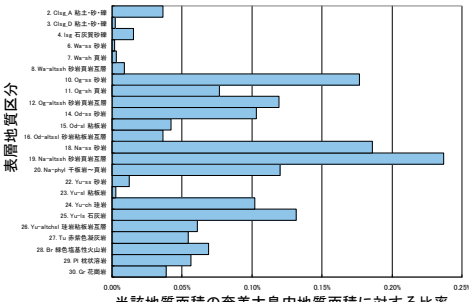


図-2.3 奄美大島内の地質区分毎の面積比率

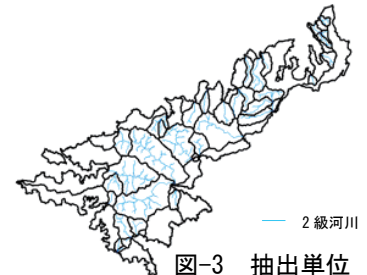
表-2 崩壊地と降雨の関係整理

表-2.1 平成22年災害時 連続雨量					表-2.2 平成22年災害時 最大時間雨量					表-2.3 過去5年間の降雨量 24時間雨量					表-2.4 過去5年間の降雨量 最大時間雨量				
降雨量 (mm)	崩壊地 箇所数	比率	累加 箇所数	累加 比率	降雨量 (mm)	崩壊地 箇所数	比率	累加 箇所数	累加 比率	降雨量 (mm)	崩壊地 箇所数	比率	累加 箇所数	累加 比率	降雨量 (mm)	崩壊地 箇所数	比率	累加 箇所数	累加 比率
0~100	27	1.0%	27	1.0%	0~10	0	0.0%	0	0.0%	0~100	0	0.0%	0	0.0%	0~10	0	0.0%	0	0.0%
100~200	266	9.5%	293	10.5%	10~20	135	4.8%	135	4.8%	100~200	300	10.6%	300	10.6%	10~20	0	0.0%	0	0.0%
200~300	171	6.1%	464	16.6%	20~30	95	3.4%	230	8.2%	200~300	685	24.3%	985	35.0%	20~30	0	0.0%	0	0.0%
300~400	164	5.9%	628	22.4%	30~40	116	4.1%	346	12.4%	300~400	277	9.8%	1262	44.8%	30~40	3	0.1%	3	0.1%
400~500	387	13.8%	1015	36.3%	40~50	141	5.0%	487	17.4%	400~500	449	15.9%	1711	60.7%	40~50	525	18.8%	528	18.9%
500~600	703	25.1%	1718	61.4%	50~60	286	10.2%	773	27.6%	500~600	476	16.9%	2187	77.6%	50~60	279	10.0%	807	28.8%
600~700	299	10.7%	2017	72.1%	60~70	323	11.5%	1096	39.2%	600~700	383	13.6%	2570	91.2%	60~70	246	8.8%	1053	37.6%
700~800	449	16.0%	2466	88.1%	70~80	326	11.6%	1422	50.8%	700~800	237	8.4%	2807	99.6%	70~80	287	10.3%	1340	47.9%
800~900	290	10.4%	2756	98.5%	80~90	283	10.1%	1705	60.9%	800~900	11	0.4%	2818	100%	80~90	348	12.4%	1688	60.3%
900~1000	43	1.5%	2799	100%	90~100	193	6.9%	1898	67.8%	900~1000	0	0.0%	2818	100%	90~100	254	9.1%	1942	69.4%
					100~110	163	5.8%	2061	73.6%						100~110	120	4.3%	2062	73.7%
					110~120	392	14.0%	2453	87.6%						110~120	293	10.5%	2355	84.1%
					120~130	311	11.1%	2764	98.7%						120~130	416	14.9%	2771	99.0%
					130以上	35	1.3%	2799	100%						130以上	28	1.0%	2799	100%

3. 崩壊発生危険性の高い箇所の抽出に関する調査

3.1 抽出単位

崩壊発生危険性の高い箇所を抽出するに当たり抽出単位を設定した。抽出単位は事業区分となる2級河川流域および2級河川との間に挟まれる残流域とし、奄美大島全体を65の単元流域に区分するものとした。



3.2 抽出方法と結果

抽出方法と抽出結果を表-3に整理した。

表-3 崩壊発生危険性の高い箇所の抽出方法と抽出結果

分類	地域特性	奄美大島において崩壊発生危険性の高い箇所の抽出方法	抽出結果		
			抽出条件	抽出条件ごとの内訳	該当ブロック数(箇)
1. 地形	傾斜区分	評価単位毎に斜面勾配40°以上の面積を計測し、40°以上の面積比率の頻度分布から危険性の高い箇所を抽出	40°以上の崩壊地面積の比率	①20%~30%	26
				②10%~20%	36
				③0%~10%	3
2. 地質	表層地質	評価単位毎に砂岩(10.0g-ss、18.Na-ss)、砂岩頁岩互層(12.0g-altssh、19.Na-altssh)、千板岩~頁岩(20.Na-phyl)、石灰岩(25.Yu-ls)の6種類の地質面積を計測し、当該地質の面積比率の頻度分布から危険性の高い箇所を抽出	4種類の地質の崩壊地面積の比率	①70%以上	38
				②50%~70%	9
				③50%未満	18
3. 降雨	過去5年間の降雨量	降雨については今後の10年程度の事業期間を想定し、近年の降雨データ(過去5年間の降雨量)をもとに危険性の高い箇所の抽出を行った。 ①評価単位毎に24時間雨量を計測し、200mm以上の面積比率の頻度分布から危険性の高い箇所を抽出 ②評価単位毎に時間雨量を計測し、40mm以上の面積比率の頻度分布から危険性の高い箇所を抽出	①24時間雨量400mm以上かつ時間雨量40mm以上		42
			②24時間雨量400mm以上または時間雨量40mm以上		11
			③どちらにも該当しない		12

表-3に示す抽出結果について、地形、地質、降雨の各基準に共通して危険性の高い比率(各内訳の①)に該当するブロックを整理したところ、10ブロックが抽出された(図-4参照)。



図-4 崩壊発生危険性の高いブロック(案)

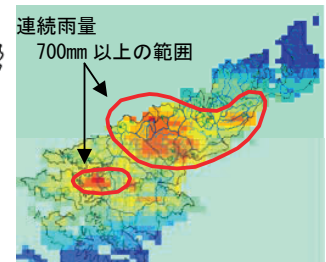


図-5 平成22年災害時連続雨量分布図

4. まとめと今後の課題

本研究では平成22年災害で発生した崩壊地に着目し、崩壊地と崩壊地内の地形、地質、降雨とから崩壊特性を把握し、奄美大島における崩壊発生危険性の高い箇所の抽出方法を示した。結果として、抽出された10ブロックは、ほぼ島内の中央に位置し、これは平成22年災害時の連続雨量700mm以上の降雨分布(図-5参照)と類似している。すなわち、平成22年災害の崩壊発生は、降雨による影響が大きく反映した可能性があると推察される。

今後の課題としては、崩壊特性を崩壊位置との関係から把握するだけでなく、同じ降雨帯における崩壊地に着目し、地形-降雨、地質-降雨という観点から崩壊特性を把握することが必要と考えられる。さらに、平成22年災害以外の降雨での崩壊特性の把握や、今回設定した抽出方法を既往災害(例えば平成23年災害等)で検証するなど抽出方法の精度向上を図ることが望まれる。