

山口県下の白亜紀花崗岩類からなる斜面の豪雨時崩壊の特徴

山口大学工学部	正会員	山本哲朗
山口大学大学院	学生会員	○松本 直
(株) 鴻池組		高本直邦
常盤地下工業(株)	正会員	瀬原洋一

1. まえがき

本報告では、1978~1994 年度に山口県下で豪雨によって発生した斜面崩壊のデータを整理するとともに、1993 年および 1995 年の豪雨時に崩壊した白亜紀花崗岩類からなる斜面のうち 10 地区 16 地点のものについて、土質工学および防災工学の観点から調査して得られた結果を述べる。

2. 急傾斜地災害の発生状況

山口県内の白亜紀花崗岩類は、県南東部に限って分布する領家型古期・新期花崗岩類と、領家型の北側から日本海沿岸までの広い範囲に分布する広島型花崗岩類に分類される。

図-1 は、山口県が編纂した「1978~1994 年度に山口県内で発生した急傾斜地の豪雨時災害に関する報告書」¹⁾に記載されている急傾斜地災害の発生件数を、基岩種ごとにまとめたものである。17 年間に発生した全急傾斜地災害 377 件のうち、193 件(51.1%)が深成岩を基岩とする斜面で発生しており、そのうち 192 件(99.5%)が白亜紀花崗岩類からなる斜面で発生している。その内訳は、広島型が 104 件、領家型古期が 52 件、領家型新期が 36 件となっている。

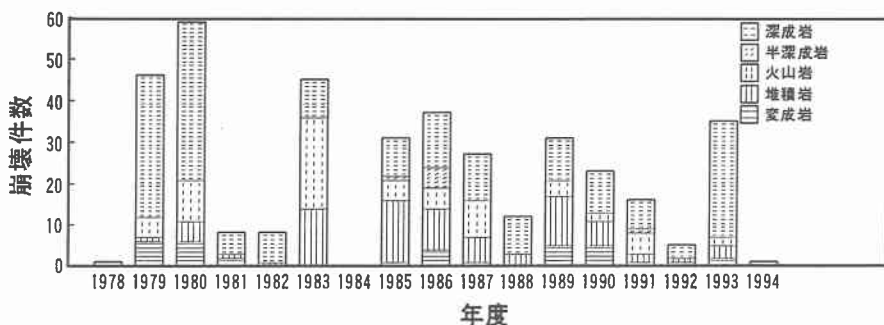


図-1 基岩別の災害発生件数

3. 斜面崩壊時の降雨特性および崩壊特性

上述した報告書のデータをもとに、斜面崩壊時の降雨量および崩壊規模の特性を調べた。

降雨による斜面崩壊は、集中豪雨などの降雨強度だけでなく事前の降雨量にも関係する^{2),3)}。そこで、降雨強度に崩壊発生日の日雨量を、事前降雨量に 2 週間累積雨量をとって、それと崩壊の関連を調べた。

図-2(a),(b)には、横軸に日雨量、縦軸に 2 週間累積雨量をとり、報告書に記載されている崩壊地点と本報告における調査地点の雨量データを示した。ここで、(a) 図は広島型、(b) 図は領家型の結果である。この図から、広島型斜面は日雨量の範囲が広く、比較的小さい累積雨量で崩壊していることが分かる。この理由は、広島型花崗岩類が県内の広い範囲に分布し、斜面土の風化度が斜面ごとに異

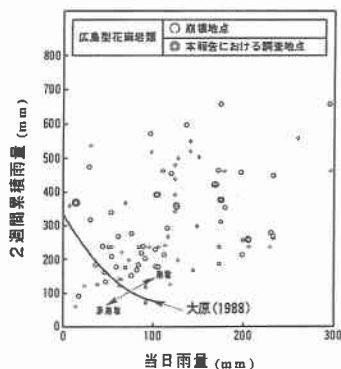


図-2(a) 斜面崩壊時の降雨特性 (広島型)

なるためであると考えられる。

一方、領家型斜面は日雨量の範囲が狭く、比較的累積雨量が多い時に崩壊している。これは、広島型斜面とは逆に領家型花崗岩類は県内での分布範囲が狭く、斜面土の風化度の差が小さいことによると考えられる。

また、報告書に記載されている崩壊規模のデータから、斜面勾配は $30\sim 45^\circ$ 、崩壊層の厚さは $0.5\text{m}\sim 1.2\text{m}$ の崩壊が最も多く発生していることが分かった。その他に、崩壊高さや崩壊土量なども整理を行った結果、従来の花崗岩帯での斜面崩壊に関する報告³⁾と同様に、比較的規模が小さく、表層すべりによる崩壊が多いことが分かった。

4. 調査した崩壊斜面について

調査斜面の概要を表-1に示す。ここで、美祢Aの斜面は大きな谷間部に位置しており、その上部が凹型の集水しやすい地形であることが、崩壊要因になったものと考えられる。宇部、大島および平生の斜面は土質の風化度が異なる部分の境界で、熊毛と柳井Cの斜面は地質の境界部で崩壊が発生した。

復旧工には崩壊の規模に応じて、いくつかの工法が用いられている。

表-1 調査斜面の概要

地点	斜面番号	花崗岩の 区分	崩壊規模				崩壊の型	復旧工	降雨量 (mm)		発生日
			勾配 α (度)	長さ L (m)	幅 W (m)	深さ D (m)			1日 雨量	2週間 雨量	
美祢A	I	広島型	—	50.0	130.0	2.0	転倒	横ボーリング、布団電	15.0	367.0	1993.8.22
美祢B	I(1)		—	—	—	—	—	排水ボーリング、集水井、井桁擁壁	—	—	1987
	I(2)		—	20.0	15.0	—	—	排水ボーリング	—	—	1993.6~8
美祢C	I		50	20.5	10.0	2.0	—	布団電、井桁擁壁、植生土壌	—	—	1993.6~8
宇部	I		—	20.9	10.7	0.8	表層	植生ネット	—	—	1995.3
	II		45	7.4	6.0	1.0	表層	格子砕石詰め	126.5	355.0	1995.7.3
山口A	I		45	10.0	7.0	0.3	表層	格子砕石詰め	176.0	373.0	1993.7.27
	II		45	6.8	27.0	1.0	表層	格子砕石詰め	206.5	256.0	1995.7.2
山口B	I		35	47.0	99.0	1.5	—	吹付法砕	104.5	390.0	1993.8.2
防府	I		41	13.0	14.0	1.0	—	砂防ダム	168.5	418.0	1993.8.2
柳井A	I	領家型古期	40	35.0	26.0	—	表層	格子砕石詰め	134.5	292.5	1993.7.27
大島	I		50	60.0	20.0	4.0	—	—	—	—	1993.6~8
平生	I		40	28.0	17.0	1.0	表層	防護柵工	177.0	500.0	1993.7.28
大和	I		40	48.0	10.0	6.4	—	格子砕石詰め	142.5	500.0	1993.7.28
熊毛	I(1)		40	15.0	15.0	—	—	—	0.0	179.0	1995.5.30
	I(2)	領家型新期	40	15.0	40.0	—	—	吹付法砕、水路、アンカー	1.0	71.0	1995.7.24
柳井B	I		48	20.0	150.0	—	表層	格子砕石詰め、布団電	134.5	292.5	1993.7.27
柳井C	I		45	6.8	5.0	1.5	円弧	—	—	—	1995.6~8
上関A	I		31	14.5	66.0	1.8	表層	格子砕石詰め、待受擁壁工、水路工	173.0	500.0	1993.7.28
上関B	I		50	19.0	18.0	1.0	表層	砂防ダム、吹付法砕、防護柵工	177.0	500.0	1993.7.28

5. まとめ

- 1) 1978~1994年に発生した急傾斜地災害のうち、大部分が白亜紀花崗岩類の分布域で生じたものであった。
- 2) 白亜紀花崗岩類からなる斜面では、比較的規模が小さく、表層すべりを呈する崩壊が多い。
- 3) 谷部に位置し、地形的に集水しやすい場所にある斜面は崩壊し易い。また、同一斜面内でも岩質、土質の風化度の異なる部分や地質の境界部で崩壊が発生することが多い。

参考文献

- 1) 山口県土木建築部：山口県内で発生した急傾斜地の豪雨時災害に関する報告書(1978~1994年度)。
- 2) 大原資生(1988)：豪雨による地盤災害の発生予測手法に関する研究、文部省科学研究費(No.62601529)重点領域研究(1)報告、pp.1~17。
- 3) 網干寿夫(1972)：集中豪雨とまさ土斜面の崩壊、施工技術、第5巻第11号、pp.39~46。

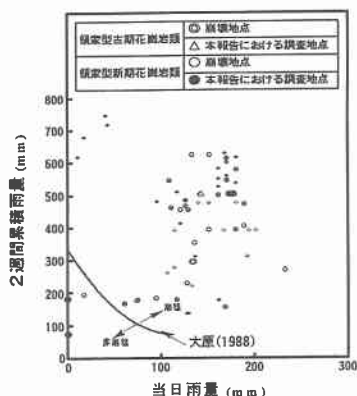


図-2(b) 斜面崩壊時の降雨特性
(領家型)