

香川大学工学部 学生会員 ○増田英太郎
香川大学工学部 正会員 長谷川修一
香川大学工学部 正会員 山中 稔
香川大学工学部 正会員 野々村敦子

1. はじめに

2004 年に台風 15、21、23 号による集中豪雨によって香川県西部は度重なる土砂災害を受けた（表-1）。本研究では、香川県観音寺市豊浜町・大野原町において発生した崩壊・土石流の実態を把握し、その発生過程について検討したのでその概要を報告する。

2. 地形・地質概要

調査対象地域は、香川県の南部の讃岐山脈の西端に位置する高尾山（495.5m）山地である。この地域の基盤岩は和泉層群で構成されており、斜面には表層 1m 程度の風化土が形成されている（図-1）。また、高尾山北側斜面は基盤岩（主として砂岩優勢砂岩頁岩互層）が受け盤となっており急傾斜、南側斜面は流れ盤となっており緩傾斜となっている。

3. 調査内容

台風 15、21、23 号による香川県西部の被害状況を調査し、聞き込みや消防資料より土砂災害発生時刻の特定を行った。また、台風別の崩壊地の分布図を空中写真判読や聞き込み、現場踏査によって作成した。それをもとに調査地区を流域別に A～F の 6 地区に分け、現場調査を行い、サンプリングした試料を用いて室内試験を行い、風化土の工学的性質を調査した。

4. 台風別の降雨状況と崩壊・土石流発生状況

各台風ごとの崩壊・土石流発生時刻を図-2 に示す。なお、最寄りの降雨データは、高尾山山頂から直線で約 2.8km 南東に位置している五郷雨量観測所のデータを使用した。

台風 15 号の接近による豪雨により、香川県西部を中心に多くの土砂災害被害が発生した。大野原町五郷観測所では、最大時間雨量 54mm、累積雨量 297mm を記録した。大野原町で 17 日の 15 時過ぎから避難の呼びかけが行われ、豊浜町では 17 時 30 分に避難勧告が発令された。

台風 21 号の通過によって、香川県西部では再び数多くの土砂災害、浸水災害が発生した。大野原町五郷観測所では、最大時間雨量 65mm、累積雨量 249mm を観測した。この豪雨により、高尾山を中心に至るところで崩壊・土石流が発生した。大野原町では 17 時 35 分に、豊浜町では 18 時 10 分に避難勧告が発令された。

台風 23 号では、主に香川県東部を中心に累積雨量 600mm を超える豪雨となり、東部を中心に土砂災害が数多く発生した。大野原町五郷観測所では、最大時間雨量 30mm、累積雨量 256mm を観測したが、東部に比べると目立った崩壊・土石流被害はなかった。大野原町で 20 日の 8 時 50 分に、豊浜町で 10 時 35 分にそれぞれ避難勧告が発令された。

5. 地区別の崩壊発生状況

空中写真及び現地調査に基づく台風 15、21、23 号による崩壊地分布図を図-3 に示す。全地区とも、基盤岩と風化土との境界にすべり面が存在する表層崩壊が多発している。また、

表-1 各台風の雨量・土石流発生状況

台風	15号	21号	23号
日時	8/17～8/18	9/29～30	10/19～20
累積雨量 (大野原町五郷)	297mm	249mm	256mm
最大時間雨量	54mm	65mm	30mm
崩壊数	19	612	28
土石流数	12	55	2
死者 (香川県全域)	西讃5名 (5)	西讃0名 (0)	西讃0名 (0)

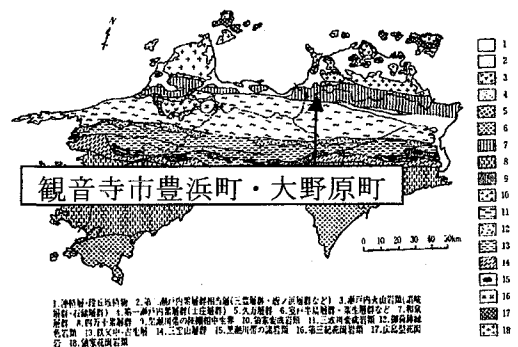


図-1 香川県の地質

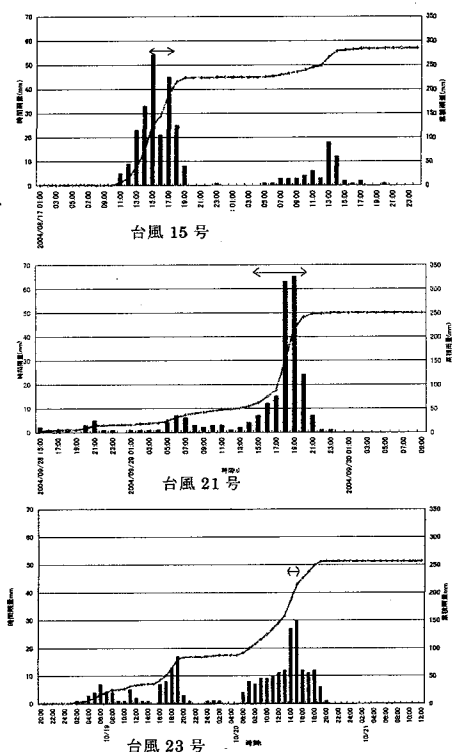


図-2 各台風の崩壊・土石流発生時刻
($\longleftrightarrow$) の範囲

崩壊地の傾斜は $37^{\circ} \sim 41^{\circ}$ に集中している。林道が発達しているC地区、果樹園が存在しているF地区では他の4地区に比べ崩壊密度が高くなっている(表-2)。植生による地区別の崩壊発生密度は人工改変に比べて小さい。高尾山の南側斜面(流れ盤)は北側斜面(受け盤)に比べ、崩壊地平均深度が1m前後とやや深くなっている。

6. 崩壊開始時の雨量比較

各台風別に場所と時刻が確認された崩壊の発生開始時刻における累積雨量と時間雨量を図-4に示す。崩壊開始時の累積雨量は台風23号が184mmと最大であるが、時間雨量は台風21号の42mmが最大である。台風21号、台風23号と比較して台風15号における崩壊開始時の累積雨量と時間雨量は小さいようである。

7. まとめ

- (1) 調査地区では、作業道や果樹園造成地などの人工改変を受けている斜面で崩壊地分布密度が高い。
- (2) 当地域では降雨による崩壊は、累積雨量が145mm、時間雨量20mm程度で発生し始めている。
- (3) 実効雨量と時間雨量がともに最大となった台風21号で大多数の崩壊が発生していた。これは大野原町五郷で18時～20時の間に152mmという集中的にピークを迎えた降雨状況が大きい影響していると考えられる。実効雨量に関しても、台風21号が最大となっている(図-5, 6)。
- (4) 台風15号による斜面の変状が台風21号の崩壊を助長する要因になった可能性がある。

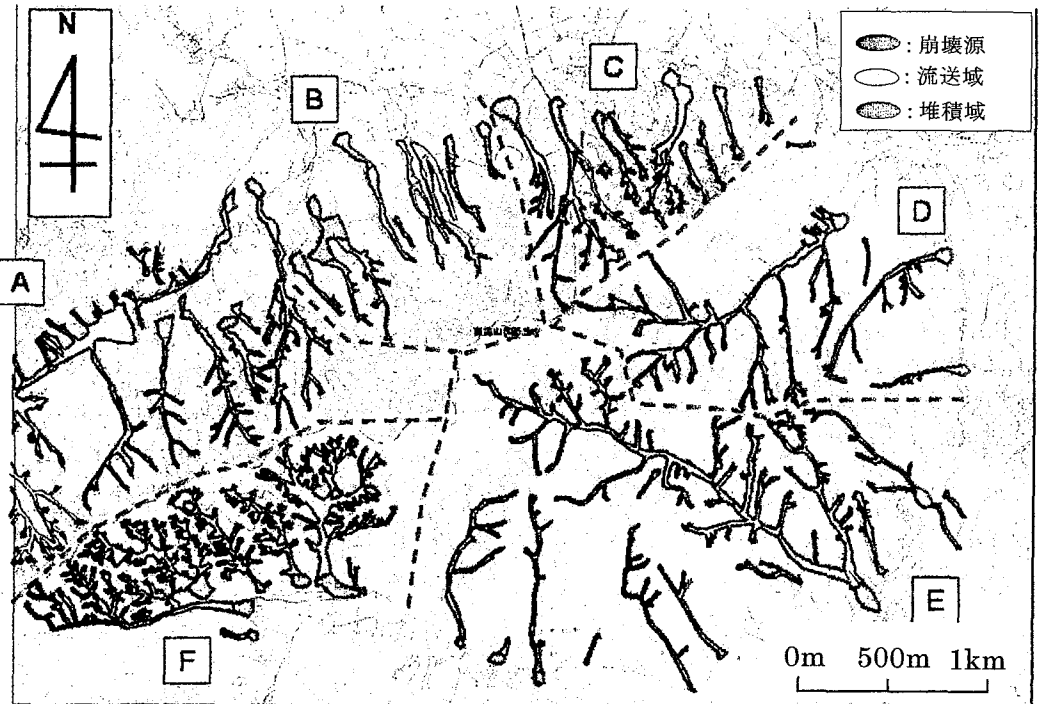


図-3 台風15,21,23号による崩壊地分布図(基図1/10000の地形図)

表-2 地区別調査結果

	A地区	B地区	C地区	D地区	E地区	F地区
植生	混交林 一部植林	混交林 一部植林	混交林	混交林 一部植林	混交林 一部植林	果樹園
斜面の種類	自然斜面	自然斜面	人工改変有り	自然斜面	自然斜面	人工改変有り
崩壊地分布密度 (個/万 m^2)	0.60	0.62	1.26	0.39	0.41	1.74
崩壊平均深度	0.7m	0.7m	0.6m	1.0m	0.9m	1.3m
崩壊前の平均斜面傾斜	40°	37°	40°	40°	41°	40°
すべり面の位置	基盤岩と風化土との境界	基盤岩と風化土との境界	基盤岩と風化土との境界	基盤岩と風化土との境界	基盤岩と風化土との境界	基盤岩と風化土との境界

北側斜面

南側斜面

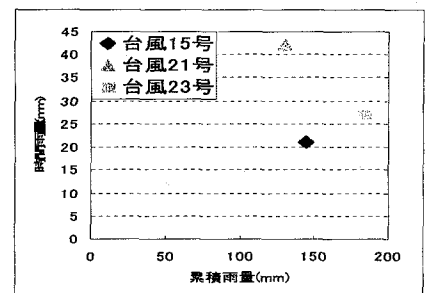


図-4 各台風毎の崩壊開始雨量

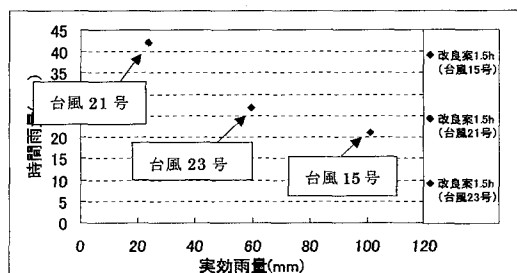


図-5 崩壊開始時の実効雨量(改良案1.5h)と時間雨量の関係

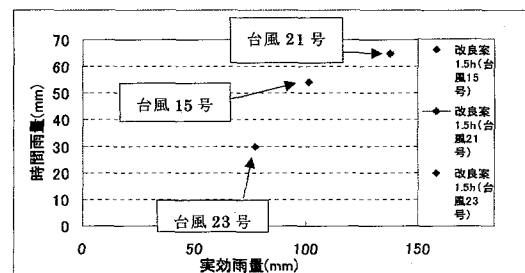


図-6 時間雨量ピーク時の実効雨量(改良案1.5h)と時間雨量の関係