降雨に因る斜面崩壊発生の時系列特性

呉工業高専　　小堀　慈久
大洋Ｋ．ｋ　○　桑原　あき

１．はじめに

西日本一帯の沿岸部には風化花崗岩のまさ土が広く分布し、梅雨や集中豪雨には斜面崩壊や崖崩れ、山崩れが毎年多数発生し、多大な被害が見られる。広島県呉市周辺地域では、昭和２０年９月，昭和４２年７月，昭和６０年６月に豪雨による大災害が起きている。本研究では、このなかでも、特に昭和４２年７月の災害について取り上げ、その時間的変化（時系列特性）を取り上げ、災害発生地域の分析および災害の諸要因について調査し、検討する。

２．調査試験方法

調査地域は、呉市内および市内の休山周辺である。調査項目は災害調査、降雨調査、資料文献調査の３項目を行った。災害調査は、４２年災害の詳しい状況が分かるよう呉市消防局の資料より調査分析した。降雨調査は、気象庁呉市測候所において災害発生日の前後の降水量について調査した。資料文献調査は、過去の災害記録を中心に種々の報告書を用いた。また、現位置の試料を採取し物理的性質、力学的性質についての各々の試験を行った。物理的試験として土粒子の粒度試験、原位置簡易貫入試験を行った。

３．結果と考察

１）呉市の崩壊地の表層土厚と斜面勾配について　　４２年の呉市の斜面災害の状況を表１および表２に示す。表１では今回調査した各地区で調査した表層土厚と斜面勾配の平均値である。この表から表層厚の最大は宮原地区であり、斜面勾配の最大は和庄地区である事がわかる。表２は４２年災害では４０°から５０°の勾配で崩壊が多数発生したことが分かる。２）崩壊分布と地形的特性

図１にはこの崩壊の分布は休山周辺から灰ヶ峰周辺に多かった事が分かる。更に詳細に宮

表１　災害地形状況

地区	表層土厚（cm）	斜面勾配（°）	
室瀬	３１．７	３２．１	
宮原	４９．４	３５．１	
和庄	３９．２	４３．３	Ⅰ地域
清水	４４．７	３５．０	
東畑	３３．０	３８．４	Ⅱ地域
惣付	３７．２	３７．３	
三津田	３８．６	３０．５	Ⅲ地域
両城	３７．０	３２．３	
川原石	４０．３	３３．７	

崩壊地域の分布
図１

図２　調査地域

表２呉市全域の崩壊地勾配分布(S42.7)

勾配（°）	崩壊件数（件）	崩壊率（%）
２５～２９	７	０．６
３０～３４	６５	６．３
３５～３９	７７	７．５
４０～４４	１７２	１６．７
４５～４９	１９４	１８．８
５０～５４	１７８	１７．２
５５～５９	７２	７．０
６０～６４	１３４	１３．０
６５～６９	３５	３．４
７０～７４	５２	５．０
７５～７９	１６	１．６
８０～８４	２５	２．４
８５～	５	０．５
	計　１０３２	１００．０

原地区を分析したのが図5である。崩壊が多数発生したのは傾斜が急な地域よりも山の尾根の先端である傾斜が緩やかになった集水地域であることが分かった。3）調査地域の粒度分布曲線　　粒度試験は図2に示すⅠ、Ⅱの地域について行った。シルト質粒子の量の差が出た。シルト質が多いのは図3の寺本で、図4の宮原地区は少ない。この差は時間的特性に直接的に関係していた。地図上に崩壊時間と崩壊量をプロットしたところ、時間的崩壊分布では最大降雨時と崩壊時間にずれが出た。最大降雨時に崩れたのは宮原地区、それより30分から1時間後に寺本地区が崩壊した。4）危険降雨量について　　図6は崩壊前日から5日間降雨量と当日降雨量から崩壊件数による災害規模をプロットしたものである。前日までの降雨日数が短い5日間降雨量でも十分危険降雨量を判定する事ができる。

5．まとめ

1）大規模災害には時間的特性があり、粒径の違いからの透水係数が違いの原因となる。2）崩壊は尾根の先端部で起こりやすい。3）周囲山地からの集水面積が崩壊時間を左右する。4）呉市の斜面勾配は37°から52°で崩壊の危険領域に入る。5）地形的、土質力学的弱点のある地域は繰り返し崩壊を起こす。6）急傾斜地でまた集水地域であり植生がない場合、崩壊の可能性が高まる地域となる。7）崩壊体積が大きい所は、表層厚があつい。

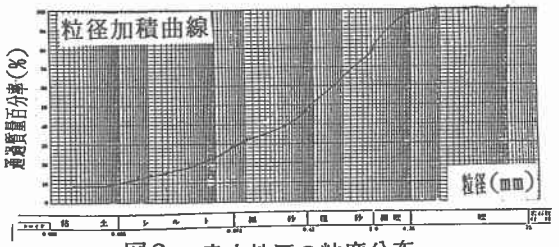

図3　寺本地区の粒度分布

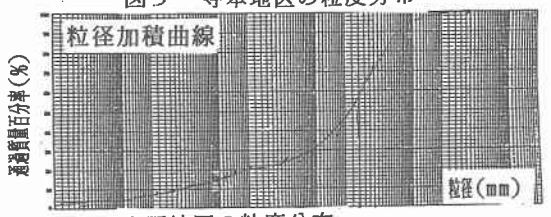

図4　宮原地区の粒度分布

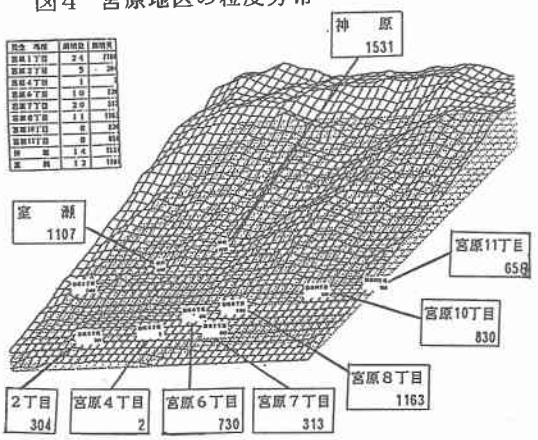

図5　宮原地区の立体地形図

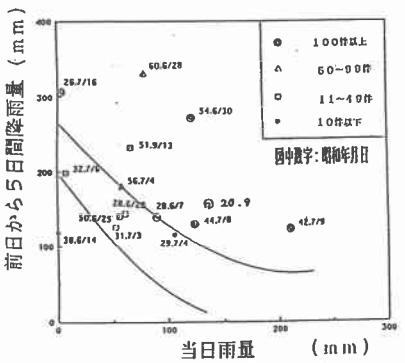

図6　危険降水量と災害規模

参考文献

1）河野・八木・吉国：土の剪断、土の力学，技報堂出版，p117，1991．
2）呉市消防局　警防課記録：水害など報告綴り，呉市消防局，1967．
3）呉市測候所記録：42年7月降雨量，気象庁　呉市測候所，1967．