

都市部のまさ土斜面崩壊について —広島市西区の場合—

広島大学工学部 正員 網干寿夫
呉工業高等専門学校 正員 小堀慈久

1 ま え が き

瀬戸内海沿岸に広がる風化花崗岩、いわゆる まさ土の分布域において、毎年、雨期には斜面崩壊を中心とする災害が多数発生している。最近では、昭和60年に発生した広島市内での災害は都市部における大規模災害として記憶に新しい。昭和60年6月21日から断続的に降り続いた雨は30日までの10日間に総雨量655mmにも達し、崩壊箇所は西区内だけでも50数ヶ所に及び多くの構築物を失った。

今回は広島市内でも特に崩壊ヶ所の多かった西区を中心に25ヶ所で現地調査を行った。調査項目は簡易貫入試験、斜面勾配、地形測量、及び周辺状況調査等を行った。

2 調査地域

今回の調査対象地域を図-1に示す。広島市西区は市の拡大にあわせ、尾峰を越え山間部の平地、緩勾配地を次々と急速に宅地化が進められ、それにとまない、切取り斜面が急増した。災害地域は国鉄山陽線西広島駅より北西部、約7.63km²の地域である。地形的には1級河川である太田川と広島湾を前面に、左右後部を山に囲まれた典型的な谷型地形である。谷部を主要な道路とし谷上部までいたっている。その道路に沿って傾斜地に住居が広がり谷上流部では地山を開発し、大規模団地が広がっている。傾斜地の利用は駅周辺部でも見られ道路網も複雑に入り込んでいる。地質的には中生代白亜紀末に貫入し、中国地域に広く分布している広島型黒雲母花崗岩よりなり石英以外は変質し、真砂化の進展が著しい。

3 結 果

崩壊斜面の勾配分布を図-2に示す。25~30°が26%で最も高くなっている。次に30~35°が25%、35~40°と続いている。25~40°の勾配をもつ斜面が全体の75%をしめ、この勾配での危険性を示している。この傾向は図-3に示す比治山の斜面勾配分布図と同様で30~44°の勾配をもつ斜面が調査地域の全体の83%を占めている。次に崩壊斜面周辺の貫入深さの分布を図-4に示す。崩壊斜面の未崩壊両側斜面、上部斜面等で簡易貫入試験機(コーンペネトロメータ)を用いて貫入深さを測定し、図-5斜面勾配分布(比治山) 図-2 余斗面勾配の分布(西区)

た。地表面の状態は降雨後5日以上を経過した日を測定日とした。重力方向に貫入棒を立て測定し、勾配を考慮して法面に垂直方向深さに換算したものである。結果を見ると、60~69cm分布が最も高く25%を示している。50~59cm深さで17%、40cm深さ以上が71%に達し、表層の風化が進行している。図-5の比治山のデータと比較すると60~69cm深さが33%で最も高くなっており西区の場合とほぼ同様の傾向にある。次に図-6では貫入抵抗値を各深さごとの分布を見たものである。20cm深さ f_{cl} は3~5 kgf/cm² が多く見られ中

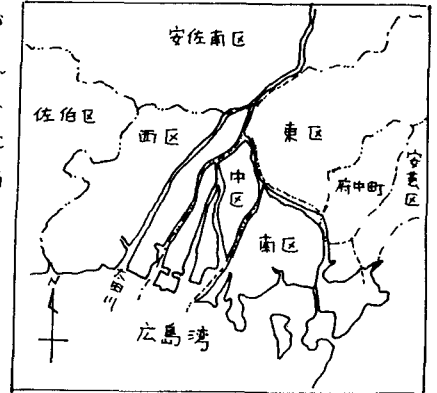


図-1 調査地域、広島市西区周辺
(1:200,000)

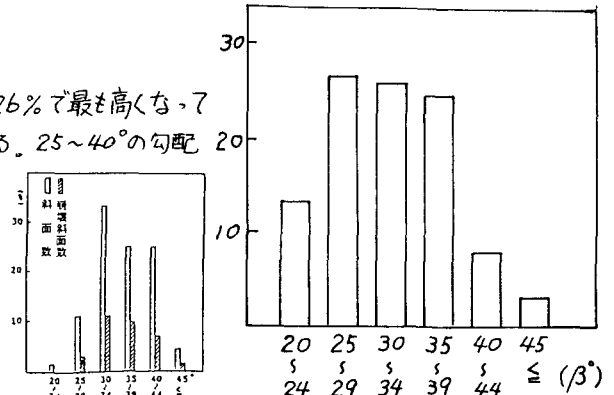


図-2 余斗面勾配の分布(西区)

図-3 斜面勾配分布(比治山)

図-4 崩壊斜面周辺の貫入深さの分布(西区)

でも $q_c = 4 \text{ kgf/cm}^2$ が最も多いことから 20cm 深さの代表値と言える。30cm 深さでも $q_c = 3 \sim 5 \text{ kgf/cm}^2$ となり 20cm 深さの q_c と同様であるが、 $q_c = 6 \sim 7 \text{ kgf/cm}^2$ も 1% 程度分布し、深さによる抵抗値が上昇し又 q_c の幅も狭くなっている。50cm 深さでは $q_c = 6 \text{ kgf/cm}^2$ が最も多い。しかし q_c 値の幅はさらに広がりを見せ、この深さでの q_c の差が少なくなっている。

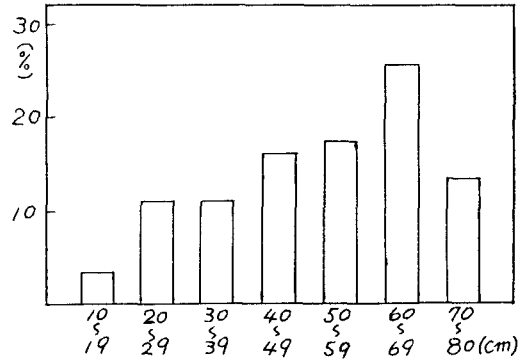
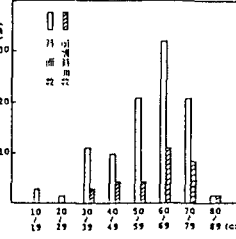


図-7 の北山データは 表層 図-5 表層貫入深さの分布(北山)

図-4 表層の貫入深さの分布(西区)

が深くなるにしたがって q_c が上昇している。深さごとの q_c の値が明確である。又 例えは 30cm 深さの q_c 値は 3 kgf/cm^2 と $3 \sim 5 \text{ kgf/cm}^2$ となり 西区の方が貫入抵抗値が大きめに出ている。図-8 は昭和60年6月の降雨データであるが 21日から30日まで26日を除き 20~140mm の降雨が続き、23日、25日、27日は 100mm 以上を記録している。図-9 は 23日から 29日までの斜面崩壊の規模を崩壊土砂量により分類した。頻度の多い 25日は 19ヶ所で崩壊が起き、100 m^3 以上の大崩壊は 11ヶ所にのぼる。28日は 10ヶ所で 100 m^3 以上が 6ヶ所である。図-8 と図-9 より前日までのかなりの先行降雨量に相当の当日降雨が加われば大規模災害が発生する事がよく判かる。一方崩壊斜面の現地調査を行って、都市型災害を特徴づける事柄が 2, 3 挙げられる。造成団地における法面の崩壊等と同時に 駅周辺の旧

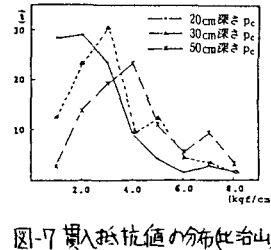


図-7 貫入抵抗値の分布(北山)

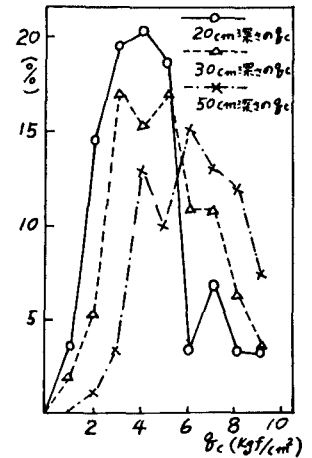


図-6 貫入抵抗値の分布(西区)

29日までの斜面崩壊の規模を崩壊土砂量により分類した。頻度の多い 25日は 19ヶ所で崩壊が起き、100 m^3 以上の大崩壊は 11ヶ所にのぼる。28日は 10ヶ所で 100 m^3 以上が 6ヶ所である。図-8 と図-9 より前日までのかなりの先行降雨量に相当の当日降雨が加われば大規模災害が発生する事がよく判かる。一方崩壊斜面の現地調査を行って、都市型災害を特徴づける事柄が 2, 3 挙げられる。造成団地における法面の崩壊等と同時に 駅周辺の旧市街地(丘陵地)での崩壊例も多い。高地での排水管理の不備、幹線道路法面雨水の管理不備、都市計画法以前に築造した無理な土地利用、市街地周辺の公園、山林の倒木、枯木による植生の荒廃がもたらす地山の崩壊等がある。都市防災的立場から今後さらに斜面の安全性の検討が必要である。

4 ま と め

1) 西区の崩壊斜面の勾配は $25 \sim 40^\circ$ が 75%、表層深さ 40cm 以上が 71%、深さによる q_c の差が少なく他に較べ q_c が大きい 2) 降雨の期間と量が崩壊に大きな影響を及ぼす。3) 斜面の安全性を都市防災的視野からの検討が必要である。

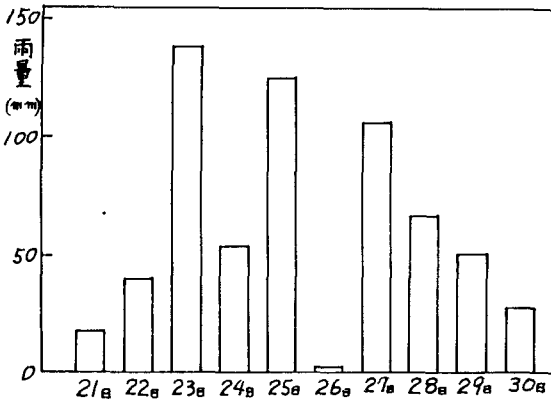


図-8 昭和60年6月の降雨量(広島市)

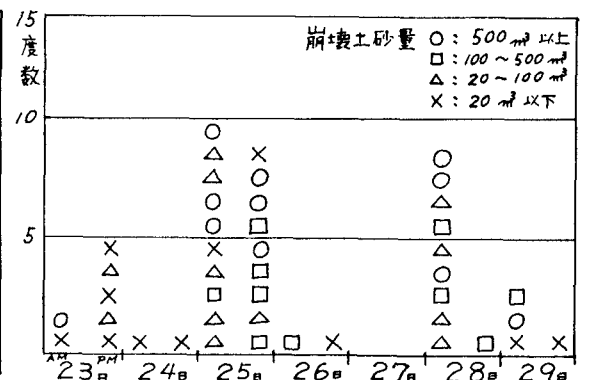


図-9 昭和60年6月の斜面崩壊発生状況(西区)