

貫入試験値による斜面風化状況調査 ——広島市、呉市の場合——

広島大学 工学部 網 干 寿 夫
呉工業高等専門学校 小 堀 慈 久

1 ま え が き

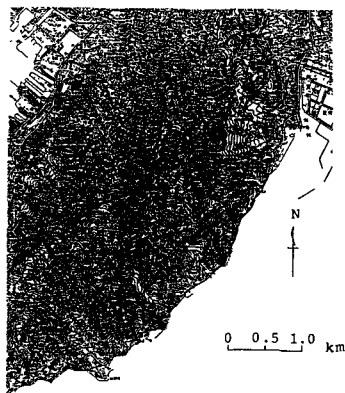
西日本一帯に広がるまさ土の斜面の風化状況を調べるため 簡易貫入試験機(コーンペネトロメータ)を用い南市部の丘陵地と斜面災害多発地の2ヶ所について調査を行った。ここで用いた貫入試験機は従来 現場の軟弱地盤における走行の可非判定を行うのに用いられたものであるが風化の進んだ砂質系地盤でも貫入抵抗値を得る事が出来る。調査対象地域は呉市と広島市である。

2 調査地域

広島市の中心部に位置し、公園緑地となっている丘陵地の北治山は地形的にかなりの浸食を受け山全体が多くの谷筋と屈曲の激しい斜面となっている。北治山の一部をFig-1に示す。この地域において従来から表面すべりの斜面崩壊はあったが昭和57年の墓地裏斜面の崩壊はまだ記憶に新しい。これらの事柄を踏まえ、北治山全域にわたり、市街地における丘陵地斜面の実態を知るため調査を行った。一方Fig-2に示す呉市にお



Fig-1 Hijiya district (Hiroshima city)



By Ministry of Construction 1:25000

Fig-2 Yasumiyama district (Kure city)

いては昭和42年7月、49年7月に長期間の降雨による地盤のゆるみと急傾斜地と言う地理的要因が重なり 斜面崩壊(ガリ崩れ等)が多発した。同市内でも代表的な災害地である休山周辺の大入地区を選び行った。

3 結果と考察

今回の調査は北治山地区で72地典、休山地区で57地典について行った。Fig-3は北治山における斜面勾配をとったもので縦軸に割合横軸に勾配 β を表わした。30~34 $^{\circ}$ の勾配をも

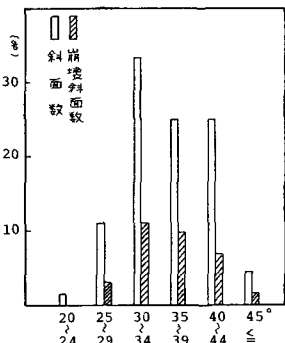


Fig-3 Slope angle distribution (Hiroshima, Hijiya)

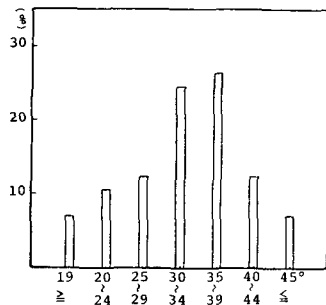


Fig-4 Slope angle distribution (Kure, Yasumiyama)

つ斜面が全体の33.3%で最も多く44 $^{\circ}$ 勾配まで含めると83%となる。また図中の斜線のグラフは崩壊歴をもつ斜面の割合を示したもので30~44 $^{\circ}$ で 崩壊斜面全体の86%となっており、30 $^{\circ}$ 以上の勾配をもつ斜面の危険性を示している。Fig-4は休山での斜面勾配の分布をとったもので35~39 $^{\circ}$ の勾配が26.3%あり最も多く30 $^{\circ}$ 以上の勾配をもつ斜面が全体の70.2%あった。両地区を見るといずれも30 $^{\circ}$ 以上の斜面が多く、特に 北治山地区は崩壊しやすい勾配分布となっている。Fig-5は北治山の表土層厚の分布を示すもので60~69cm厚が32%で最も多く79cm厚まで含めると74%となる 全体の平均層厚は58.1cm で風化土層は全般的に厚くなっている。崩壊歴を有する斜面では

50cm 厚以上の所で18例あり、この層厚での崩壊の可能性を示すものである。Fig-6の休山では10~19cm厚が26.3%で最も多く、次に20~29cm厚が24.6%である。30cm厚以上42.1%あり強度の降雨があれば危険度は高まると考えられる。Fig-7は貫入抵抗値を各深さ毎にどのような分布をするかを検討したものである。20cm深さでは q_c は10~2.0 kgf/cm^2

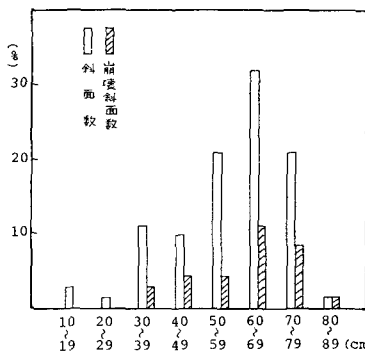


Fig-5 Thickness of surface layer (at Hijiyama)

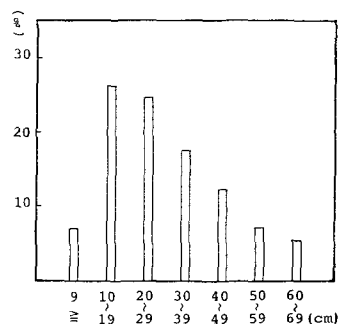


Fig-6 Thickness of surface layer (at Yasumiyama)

がピークで30cm深さで3.0 kgf/cm^2 、50cm深さで4.0 kgf/cm^2 となっており、比治山全体の風化が深さ方向に層状に進行しているのがわかる。Fig-8は休山の場合で20cm深さの q_c をとったもので平均 $q_c = 5.386 \text{ kgf/cm}^2$ である。

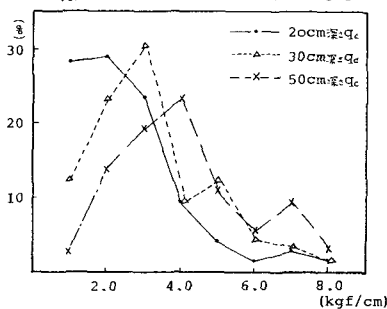


Fig-7 Penetration resistance (q_c) at each in depth (Hijiyama)

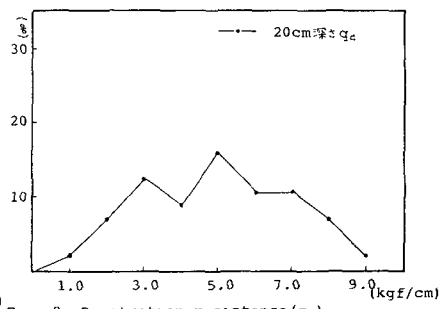


Fig-8 Penetration resistance (q_c) at 20cm deep (Yasumiyama)

た。Fig-9は風化層厚と勾配の関係を示すもので、網干りは数百件の表層す。Fig-10 Yasumiyama data in limit weathering thickness diagram

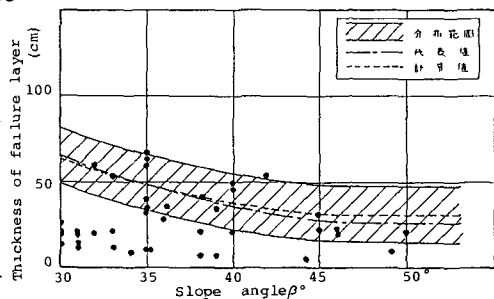


Fig-10 Yasumiyama data in limit weathering thickness diagram

ベリ型のデータを整理、解析し崩壊時の状況を説明し、図中の限界風化層厚の分布範囲を示した。計算値は $r_c = 2.0 \text{ t/m}^2$, $r = 1.0 \text{ t/m}^2$, $C = 0.25 \text{ t/m}^2$, $\phi = 33^\circ$ を平面すべりの式より勾配(β°)、層厚(H_c)の関係グラフである。分布曲線内に崩壊斜面が多数存在し、一致している。比治山データの多くは曲線内及び越えた所にある。又右下りの傾向は分布曲線と同様である。Fig-10は休山のデータで分布曲線内には13地点で全体の23%に過ぎず勾配の割に層厚が少なかった。Fig-11のように休山の場合、山頂付近では表層が深く、低標高地は浅い。

4 まとめ

都市部の比治山は崩壊多発地、休山より風化が進行し勾配、層

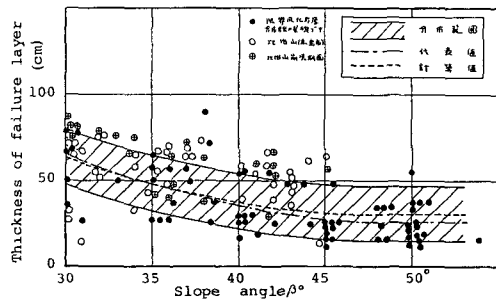


Fig-9 Hijiyama data in limit weathering thickness diagram

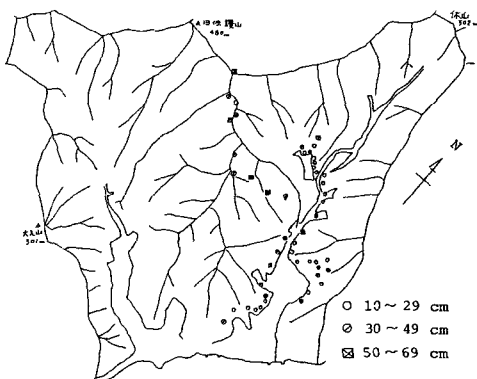


Fig-11 Cone penetration test point (at Yasumiyama)

厚とも崩壊の危険性はさきわめて高い事が判った。尚研究費の一部は昭和58年度文部省科研費(研究代表者・網干寿夫)より得た。《参考文献》① 土質工学編、風化花崗岩と土質の工学的性質とその応用、1978-209。② 網干小雄、比治山の斜面風化調査、大5回土研会