

降雨によるまさ土斜面の強度低下の現地調査

広島大学大学院 学生会員 ○管和暁 土田孝

1. はじめに

広島県を中心とする中国地方の地盤はその表面をまさ土と呼ばれる風化花崗岩で覆われている。まさ土の特徴として、浸水による強度低下が大きいということが挙げられる。また広島県は平野部が少なく急傾斜地付近にまで都市が進出しているため、豪雨時の斜面崩壊による被害が多発し易い地域である。このような被害を軽減するためには降雨の状況に応じた警戒避難基準を設定する必要がある。警戒避難基準の精度を上げるためにも、一般的に斜面崩壊が起きやすい表層約 2~3m の深さでの地盤強度とその空間的分布を把握し、危険度評価を行う必要がある。また斜面の危険度評価には原位置における調査が必要であるが、自然斜面においては足場の問題や植生の影響などで用意に調査が行えない場合が少なくない。本研究では簡便な貫入試験装置である軽量動的コーン貫入試験装置を導入し、1999 年 6 月 29 日に県内で発生した集中豪雨の際に崩壊した実在斜面近傍にて降雨前後で貫入試験を行い、降雨による貫入抵抗値の低下を明らかにした。

2. 試験方法

図-1は今回の貫入試験で導入した軽量動的コーン貫入試験機である。この試験機の特徴として、総重量約 20kg と軽量であること、作業員 1 人による調査が可能であること、データ収録が自動であることなどが挙げられる。

図-2に貫入試験を行った広島大学構内のががら山崩壊現場周辺の図を示す。この場所は 1999 年 6 月 29 日の豪雨時に崩壊した場所である。この場所において図

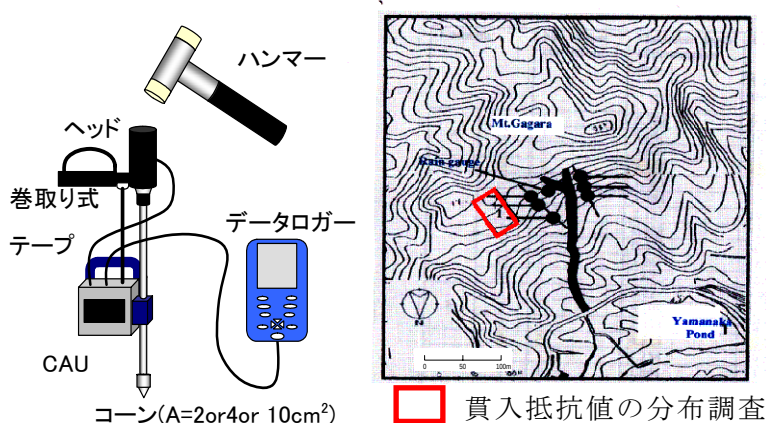


図-1 軽量動的コーン貫入試験機 図-2 ががら山崩壊現場

-3のような 20×50m のメッシュを設定した。メッシュ間隔は 5m である。貫入試験の結果から、表-1 のように貫入抵抗値を 6 種類のグループに分類できた。この分類を基に 10 地点を選定して降雨前後に貫入試験を行った。

表-1 深度－貫入抵抗値の分類

グループ	特徴
A	(貫入抵抗値/貫入深さ)が約 1(MPa/m)
B	(貫入抵抗値/貫入深さ)が約 2.5(MPa/m)
C	(貫入抵抗値/貫入深さ)が約 5(MPa/m)
D	深さ 2m まで $q_d = \text{約} 1(\text{MPa})$ それ以深で急上昇
E	深さ 1m まで $q_d = \text{約} 2(\text{MPa})$ それ以深で急上昇
F	深さ 0.5m 未満で $q_d > 5 \sim 10(\text{MPa})$

3. 試験結果と考察

実施日は 2005 年 6 月 11 日、7 月 16 日、10 月 16 日である。図-4 のように先行降雨は 7 月 16 日が最大で次に 10 月 16 日が大きく、6 月 11 日は最も乾燥した状態であった。図-5 に各地点における降雨前後の貫入試験結果を示す。試験結果

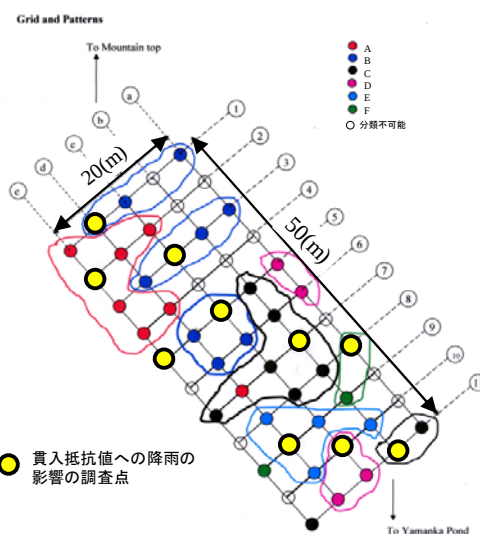


図-3 貫入抵抗値の傾向分類

軽量動的コーン貫入試験機 降雨 貫入抵抗値

〒739-8527 東広島市鏡山 1-4-1 TEL, FAX : (082)424-7785

を見ると、降雨前後において各地点での貫入抵抗値の深さ方向の分布は再現性よく計測されており、全体的に降雨量が多いほど貫入抵抗値が小さくなっている。原位置において降雨による貫入抵抗値の低下を確認することができた。

しかし、c-5、b-7 地点のように降雨前と降雨前後で明りょうに差が現れているものもあれば、e-5 地点のようにほとんど変化しないものがある。そこで、10 地点の中から b-7、e-5 地点を代表点として選び、降雨前の貫入抵抗値 q_{d1} を横軸に、降雨後の貫入抵抗値 q_{d2} を縦軸にとり、図-6 のように比較した。

これを見ると、e-5 地点では、 $q_{d2}=(7/4)q_{d1}$ 、 $q_{d2}=(4/7)q_{d1}$ の直線の間でばらつき、破線上に分布しており、降雨前に比べて貫入抵抗値が大きくなっている所も多く存在している。このような地盤であれば、降雨によって強度が低下する可能性が低く、比較的安全だと言える。

一方、b-7 地点において、降雨による貫入抵抗値の低下が大きいところでは $q_{d2}=(1/7)q_{d1}$ の直線に近づくほど、降雨前に比べて貫入抵抗値が低下している。このような地盤では、降雨により強度が大きく低下する可能性が高く、斜面災害の警戒をする必要があると考えられ、このような地盤に着目して調査を行わなければならない。

4. まとめ

- 1) 降雨前後において、深さ方向に対する貫入抵抗値の分布は再現性よく計測され、全体的には降雨量が多いほど貫入抵抗値が小さくなる傾向が見られる。
- 2) 地盤によって、降雨による貫入抵抗値の低下が顕著な地点とそうでない地点が存在し、降雨による貫入抵抗値の低下が大きいほど、強度低下が大きくなり斜面崩壊の危険性が高いと考えられる。

参考文献

- 1) Thi-Ha：降雨時の風化花崗岩斜面の不安定化機構に関する研究，広島大学博士論文，pp23～31，2005

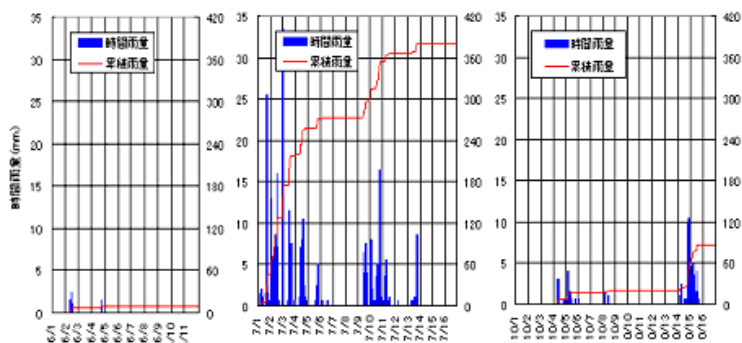


図-4 貫入試験前の降雨の状況

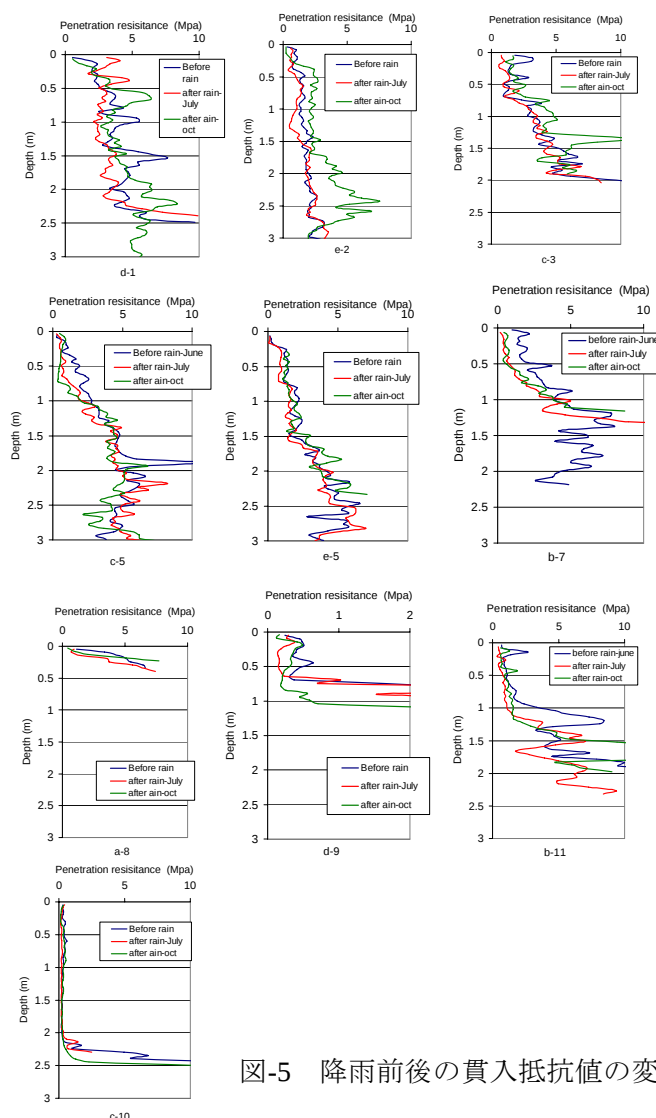


図-5 降雨前後の貫入抵抗値の変化

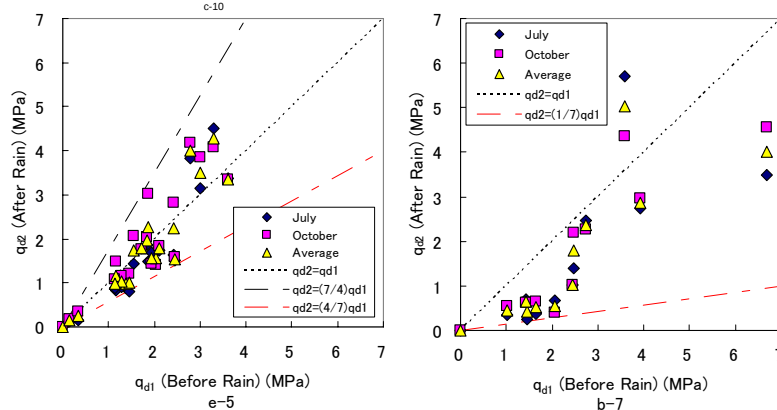


図-6 降雨前後の貫入抵抗値の比較