

上馬屋渓流における降雨時の地下水圧変動に対する現地調査

山口大学大学院 学生会員 ○吉岡杏子・中本昌希

山口大学大学院 正会員 中田幸男・兵動正幸

西日本高速道路エンジニアリング中国（株） 正会員 下野宗彦

西日本高速道路（株） 正会員 村上豊和

1. 序論

花崗岩は日本全国に分布しており、風化した花崗岩が存在する地域ではリニアメントを形成する場合が多い。リニアメントは断層によって不透水帯になっているものと透水帯になっているものがあり、リニアメントによっては地下水が供給されることで、リニアメント周辺で間隙水圧の上昇が発生し地盤が不安定な状態になると考えられているが、十分な知見が得られない。そこで本研究では、リニアメントの存在する斜面において間隙水圧の測定し、リニアメントが降雨時の地下水圧変動に与える影響を検討する。

2. 現場計測

図 1 に本研究で計測の対象とした地区の平面図を示す。この斜面は、過去数年間では斜面崩壊の発生が観測されていないが、斜面に存在する溪流の先端が高速道路と交差している事や溪流の下流側に民家が存在していることから土石流特別警戒区域に指定されている。この斜面の地質は、リニアメントを境に下流側が主に花崗岩、上流側に三郡変成岩である。

写真 1 に間隙水圧計の設置状況を示す。間隙水圧は図 1 に示すようにリニアメントを挟むように上流側に 3 基、下流側に 3 基設置している。また、設置した間隙水圧計は斜面の下流側から No. 1, 2, 3, 4, 5, 6 とする。測定された間隙水圧は水の単位体積重量で除算することにより水頭として記録される。写真 2 に通信集約機器を示す。通信集約機器は間隙水圧および雨量計によって測定されたデータをリアルタイムで送信し、外部の通信端末によって、データの取得および確認するためのものである。

3. 水頭変化

図 2 はリニアメントに対して下流側の No. 3 の、図 3 は上流側の No. 4 の 2012 年の 1 年間の水頭と日雨量の関係を示す。降雨が発生すると水頭の増加が発生するが上流側と下流側で異なる。上流側の No. 4 の水頭は降雨終了直後に降雨が始まる前の水頭まで減少するのに対し、No. 3 の水頭の減少は緩やかであり、長く降雨の影響を受ける傾向がある。



図 1 上馬屋における測定箇所とリニアメントの関係



写真 1 間隙水圧計

写真 2 通信集約計機器

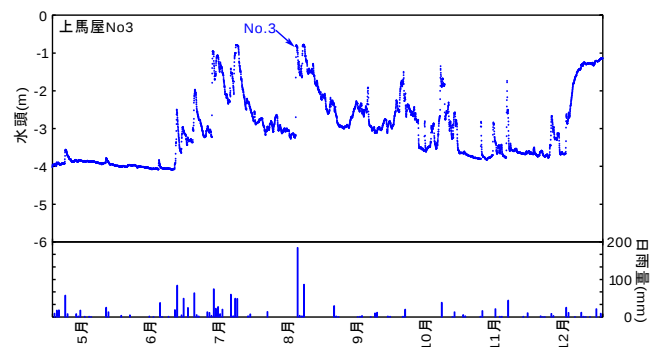


図 2 2012 年の水頭と日雨量の関係(No.3)

図4, 図5に2012年8月の1カ月の日雨量と水頭の変動を示す。11日と14日にそれぞれ185mmと87mmの日雨量が発生している。これに対応するように水頭の増加が観測された。水頭の減少はリニアメントの上流側では降雨終了後3日間で増加した水頭の大部分が減少し水頭が一定となっている。一方、リニアメントの下流側では、降雨が止まって10日以上と経過した後も水頭の減少が継続していることがわかる。

図6に連続雨量184.5mmに記録した、8月11日の降雨の結果について、降雨中の8時間のリニアメントからの距離と水頭の関係を示す。No.3の水頭は降雨開始から6時間後にピークを示した。No.4は降雨開始から4時間後に水頭の増加がみられた。図7は、同じ降雨の降雨終了後からの水頭の時間変化を示したものである。時間経過とともにリニアメント上流と下流で水頭の減少が見られる。リニアメント上流側の水頭は降雨終了から24時間後には増加した水頭の大部分が減少し降雨開始前の水頭に最も近い値を示している。一方、リニアメント下流側の水頭は降雨終了から24時間経過後も、増加した水頭が半分程度しか減少していないことがわかる。

4. まとめ

リニアメントの存在する斜面において間隙水圧を測定し、リニアメントが降雨時の地下水圧変動に与える影響を検討した。降雨直後にまずリニアメント上流側で水頭が最高水位に達し、その後下流側で最高水位に到達した。降雨後には、上流側の水頭は短時間で下降するが、下流側の水位はゆっくりと減少することがわかった。

参考文献：1)越谷信ら：南部阿武隈山地花崗岩体中の断裂系と地下水、応用地質、32巻,4号、pp23-39,1991. 2)小坂和夫：水みちとしての断層と節理-構造地質学から応用構造地質学へ、地質学論集、第50号、pp251-263,1998

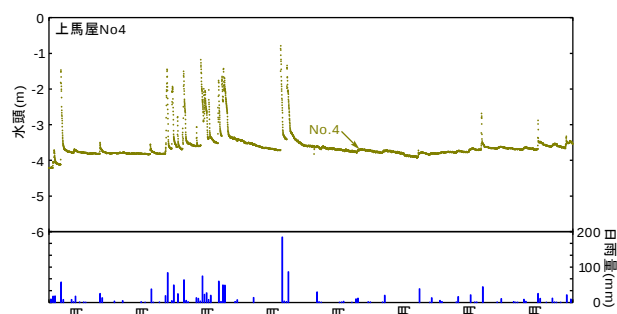


図3 2012年の水頭と日雨量の関係(No.4)

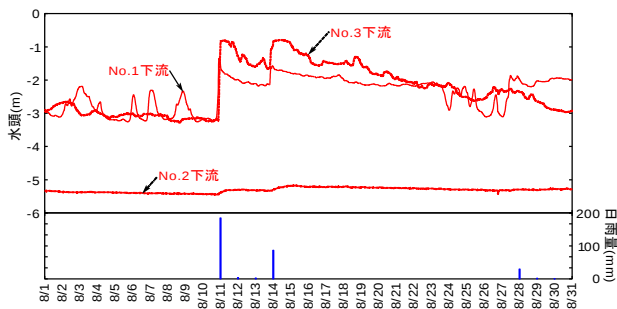


図4 リニアメント下流側における水頭と日雨量の関係

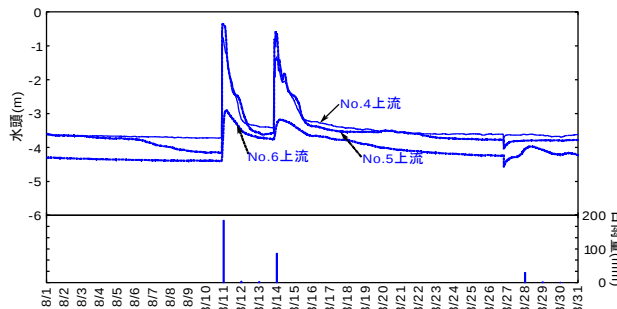


図5 リニアメント上流側における水頭と日雨量の関係

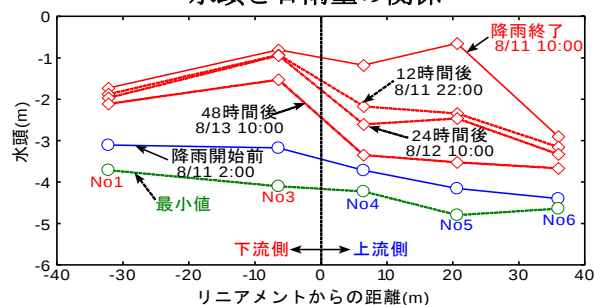


図6 降雨中の水頭とリニアメントまでの距離の関係

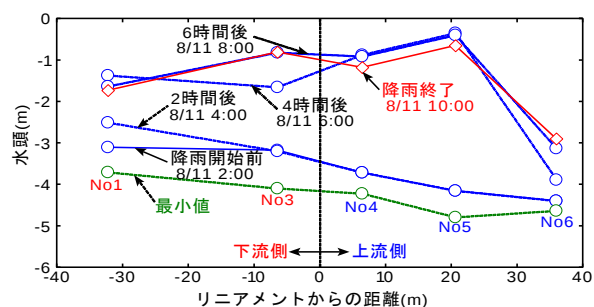


図7 降雨後の水頭とリニアメントまでの距離の関係