

Ⅲ-14 怒田・八畝地すべり地の地下水流動特性

愛媛大学工学部 学○高田普丈
(株)荒谷建設コンサルタント 正 白石 央
(株)芙蓉調査設計事務所 正 沖野 敦

1. 概説

我が日本国土は複雑な地形、地質、気象により災害の巣窟であり、中でも生活の基盤そのものである大地が動く地すべりは、その動きが緩急不定であったりするなど、最も厄介な災害の一つである。

地すべりは何等かの誘因が働くことによって初めて発生・活動を見る。幾つかの誘因が挙げられる。中でも降水・融雪水の浸透によって生じた地下水に起因する地すべりが多勢を占めている。

本研究では、直轄地すべり地である怒田・八畝地すべりを研究対象として、地下水流化機構の解明を試みている。怒田・八畝地すべりでは約 134 本の観測孔調査と各種試験や観測が行われており、自記記録による観測データ量も膨大にあって多くの貴重なデータが残されている。したがって、本研究では、怒田・八畝地すべり地における利用されないままの膨大な既存データを解析することで、地下水面の 2 次元図、3 次元図の作成し、地下水流下機構を検討、地下水位上昇機構の評価を行い、1998 年に施工された地すべり対策工（地下水排除工）の効果判定を行った。観測孔、対策工施工位置を図 1 に示す。（ページ数の関係から怒田地区のみの解析とする。）

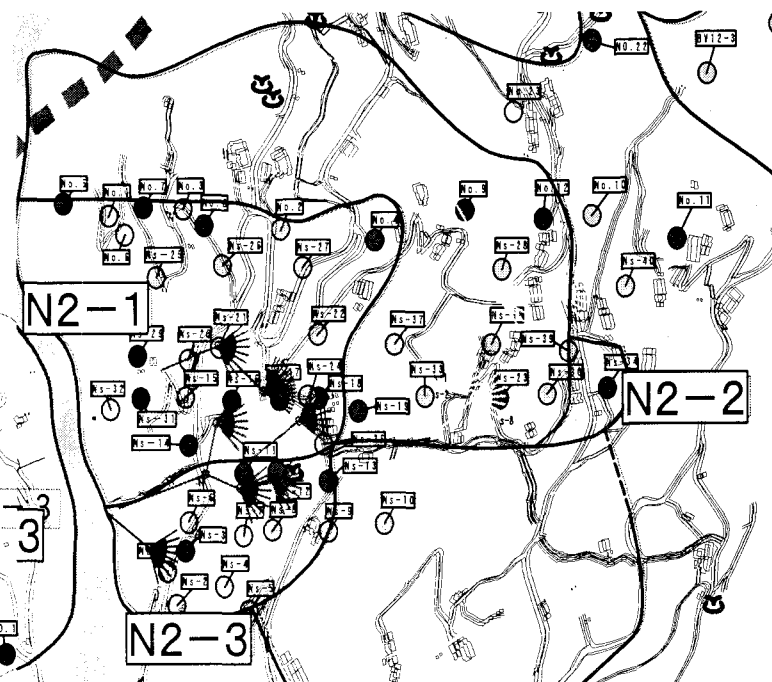


図 1 観測孔・対策工(赤-1998,青-1999,黄-2000)施工位置

2. 地下水データ

本研究では、怒田地区に設置されている S.D.L.水位計、四国地方建設局吉野川砂防工事事務所の南大王における時間雨量月報のデータを用いた。

調査対象期間として、本研究では、1998 年～2000 年の間で比較的降水量が多かった時期の連続降雨（98 は 58 時間～83 時間に総雨量 576mm、00 は 13 時間～32 時間に総雨量 368mm）の影響を最も受けたと思われる期間(1998 年 9 月 25 日（5：00）,2000 年 9 月 01 日（20：00）)の地下水位データを抽出した。

3. 地下水流下解析

3.1 地下水面の 3 次元図

地下水面の 3 次元図を図 3.1-1,3.1-2 に示す。各観測孔より得られた標高からの地下水位データと地表面の標高より地下水位を算出し決定した。怒田地区では N2-5 孔を (0,0) とし各観測孔の座標をとり、座標と地下水位より三次元図を作成し、地下水流下方向・地下水流脈方向の検討を行う。

地下水面は年度によって観測孔の欠測部の数が違うため図の成形が変化する。

兩年共に、概ね上方から下方へ地下水は流下している。98 では、ほぼ同一の地下水面を形成しており、Ns-12,13,16,17 孔付近で地下水位の上昇、低下を繰り返している。00 では、98 の地下水面と比べ、

Ns-12,13,16,17 孔付近で地下水位の上昇、低下の度合いがより大きくなっている。

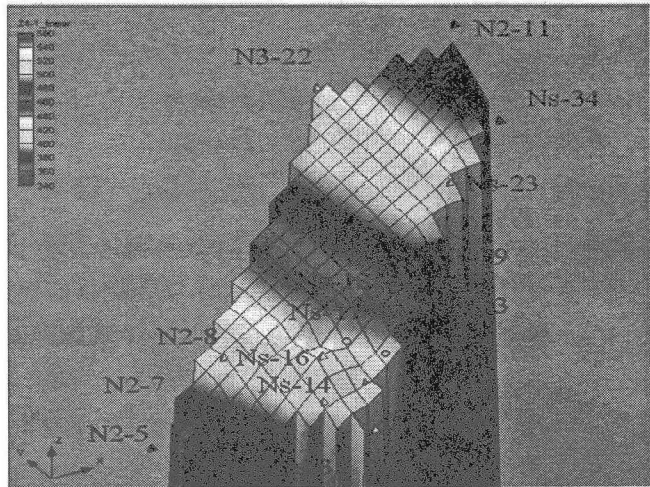


図 3.1-1 地下水面の 3 次元図(1998/9/25/5 : 00)

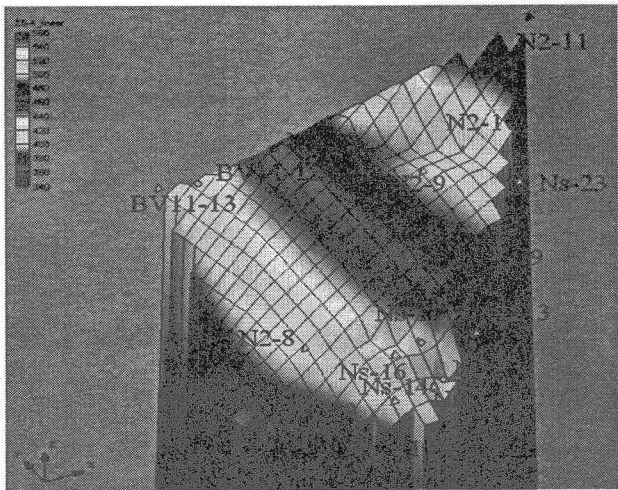


図 3.1-2 地下水面の 3 次元図(2000/9/1/20 : 00)

2.2 地下水面の 2 次元図

地下水面の 3 次元図で大きな変化が見られた Ns-12,13 孔付近の 2 次元図を作成し、より詳細な地下水位変化をグラフ化することにより地下水位変動について検討する。地下水面の 2 次元図を図 3.2 に示す。

98 のほうが 00 より降雨量は 200mm 以上も多かったにも関わらず、概ねの観測孔で地下水位は低下している。Ns-13 孔にいたっては、98 では 15m 以上も低下している。Ns-12 孔にいたっては、25m 以上も低下している。

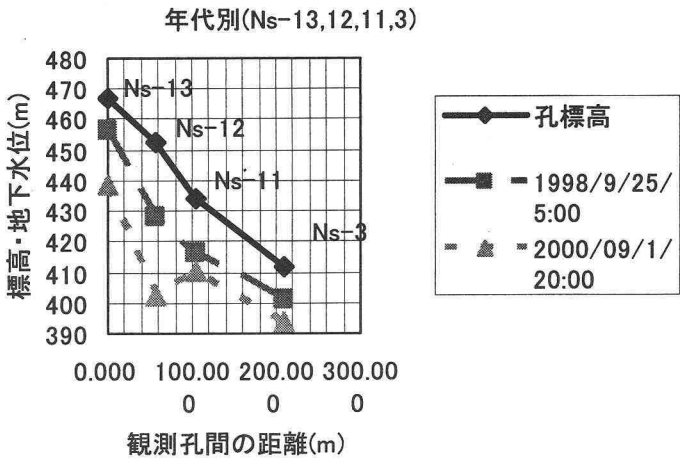


図 3.2 地下水面の 2 次元図

4. 対策工(地下水排除工)効果判定

1998 年に多くの地下水排除工が施工されており、この地下水排除工施工前後の前節までの解析結果より地下水排除工の効果判定を行った。Ns-12 孔と Ns-13 孔の間に施工された対策工は、その付近の観測孔の地下水位を低下させ、地下水流動に変化させ、効果的な施工が行なわれている。このように、幾つかの対策工は大きな効果を得ているが、一方では、同じブロック内でも地下水排水量が少なく地下水位低下の小さい地下水排除工もある。

5. 今後の課題

今後の課題としては、他の地すべり地においても本研究と同様な解析をするとともに、怒田八畝地区においても水収支解析、既往資料の解析を進める必要がある。

参考文献

1) 沖野敦：怒田・八畝地すべり地の移動特性に及ぼす地下水流動の影響，愛媛大学修士論文，2004 2) 国土交通省 四国地方整備局：直轄地すべり対策事業（怒田・八畝地区）