

III-78

地附山地すべり地における原位置サクシジョンの測定

信州大学工学部 正員 ○阿部 廣史, 川上 浩
長野県長野建設事務所 山浦 直人

1. はじめに. 昭和60年7月26日に発生した、長野市地附山での地すべりは、その年の梅雨期に例年になく多量の雨が降ったことがその引き金になったと考えられている¹⁾。地すべり対策工事は、ほぼ完成し、現場は安定した状況となっているが、降雨・融雪が地下水位に及ぼす影響はいまだ明らかになっていない。このたび地すべり地内で原位置サクシジョンを長期にわたり計測する機会を得た。ここでは計測の途中段階ではあるが、得られた原位置サクシジョンと降雨、地下水位の関係について報告する。

2. サクシジョンの計測と現場の状況. 計測を実施している位置は図-1の地すべり崩壊地域内に試験位置として示した。原位置サクシジョンの計測は、昭和62年10月24日より開始したが、この周囲では以前より、3本の独立したボーリング孔（W-5～7）で、深度の異なる地下水位を計測している。また、この計測位置とほぼ同じ地点で崩落前に、地下水位及び伸縮計による移動量の観測が行われていた。

原位置におけるサクシジョン測定では、テンショメータタイプの土壌水分計（BPT-800FSG・共和電業）を用い、そのパイプにはナイスシール（応用地質）を巻いて、水分の流下を防いでいる（図-2）。計測器は冬期の凍結を防ぐため、コンクリートパイプを埋め込み、その中に設置している（図-3）。コンクリートパイプの中は、断熱材で満たしてある。なお、図中には示していないが、No. 1の最も浅い位置に設置した水分計は、ほぼ真横方向に設置した。

計測器設置時に測定した地山の含水比の状況を表-1に示した。地山は裾花凝灰岩からなる旧地すべり崩土であるが、細かい未風化の礫を多く含むため、含水比としては相対的に低くなっている。

3. 地下水位の挙動. 今回の計測位置とほぼ同じ地点で、崩落前に計測されていた地下水位と伸縮計の変化が、図-4¹⁾である。地下水位は、梅雨期と融雪期に顕著な上昇を示し、この地下水の変動と移動の間には強い相関性が認められる。この期間での水位変動は、20mにも及んでいる。

一方、62年度の深度別地下水位の状況をみると（図-5），地すべり地においてよく見られるように、ここでも複数の地下水位の存在が認められる。すなわち、最も浅いW-5では4・5月に融雪期の影響が残る、水位低下の傾向を示すが、梅雨期の影響はほとんど見られない。63年2月に入ると、融雪期に入り地下水の

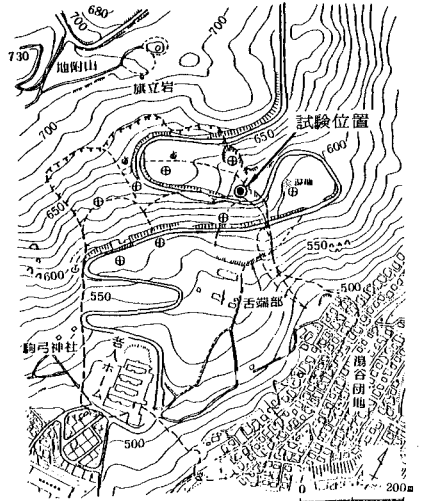


図-1 地すべり崩壊域と試験位置

測点 No.	深さ (cm)	含水比 (%)
1	67	23.4
2	115	27.4
3	145	31.3

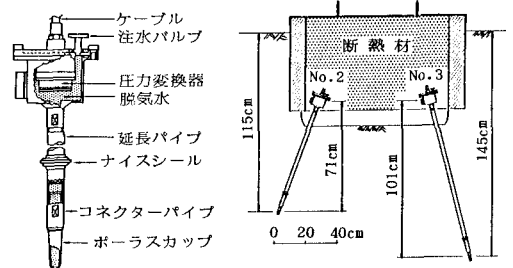
表-1
設置時の含水比

図-2 用いた土壌水分計 図-3 土壌水分計の設置

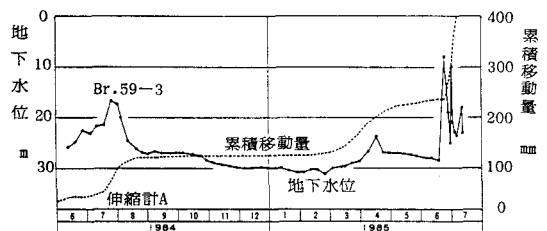


図-4 崩壊前の地下水位と伸縮計の変化

上昇が始まる。この場合の年間の水位変動は 5m 程度である。W-6, W-7では、年間を通じて、変動はほとんど見られない。集水井および排水トンネルなどによる地下水の排水が効果をあげていると考えるが、この地域での62年の年間降雨量は平年の6割程度であったことを考えると、継続して、地下水などの監視が行われるべきであろう。

4. サクシオン変動と地下水位。 62年秋から5ヵ月余にわたり計測した原位置サクシオンと地下水位 (W-5), 雨量の関係が図-6 (a), (b) である。設置深度が-67cmの No. 1では、設置後、やがて-0.9 kgf/cm² にもおよぶ負の間隙水圧を示すが、この値は測定限界でもあり、これ以上の負の圧力が働いていたと思われる。11月初旬の12.5mmの降雨では、No. 1～3のいずれの深度においてもその影響は認められない。11月下旬から12月上旬の降雨に反応したと思われる挙動が12月10日、No. 1にあらわれ、サクシオンの急激な減少を示した。あたかも浸潤面が到達したかのような挙動であった。No. 2は、これにつられるようにゆっくりとした低下傾向を示すが、No. 3では全く反応していない。なお、これらの挙動が生ずる前日に、各水分計への水の補給を行ったため、この図ではその後の回復挙動も含まれ、複雑な動きとなって示されている。

やがて降雪期に入り、1月上旬の降雪と暖冬による融雪で、No. 1と2のサクシオンはほぼ解放された状態となるが、No. 3が解放されるには約2週間を要した。引き続いて、地下水の上昇傾向は、2

月初旬に現れた。その後、No. 1～3のいずれの深度においても、サクシオンは解放された状態にあり、回復の兆しは見られない。積雪・融雪の影響が、サクシオンの解放のみならず地下水位にも顕著に現れている。

5. まとめ。 今回の計測結果の特徴は、比較的深い位置においても、明らかに負の間隙水圧の状態が存在すること、および雨水の浸透にともなう負圧の解放が深度によりかなりの遅れを生ずることである。従来より実施してきた計測結果²⁾では、前者は、せいぜい60～70cmの深度までであった。また、後者は、この地盤の低い透水係数により生じていると考えられる。なお、今回の計測にあたり、共和電業の黒沢氏、小沢氏、鈴木氏に協力いただき、土壌水分計を提供していただいた。また、多くの方の御支援をいただいた。ここに感謝の意を表します。〔参考文献〕1)川上 浩(1986): 科研報告, No. B-60-5, 2)岩崎公俊他(1987): 不飽和土シンボ, 土質学会。

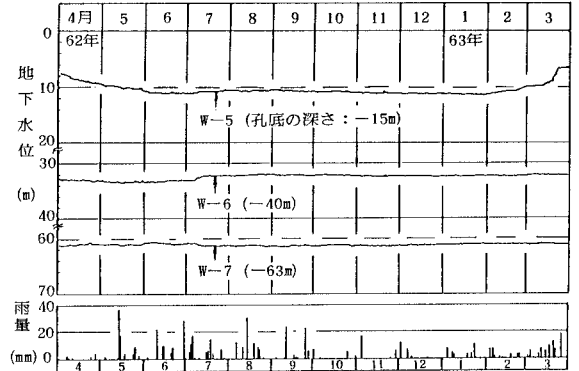


図-5 昭和62年度の地下水位変動

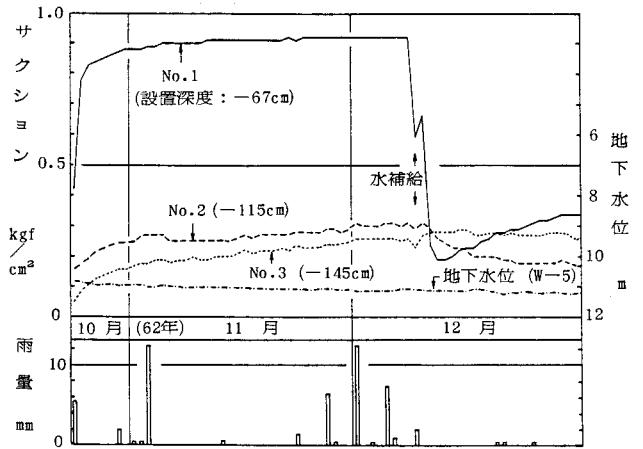


図-6 (a) 原位置サクシオン, 地下水位と雨量

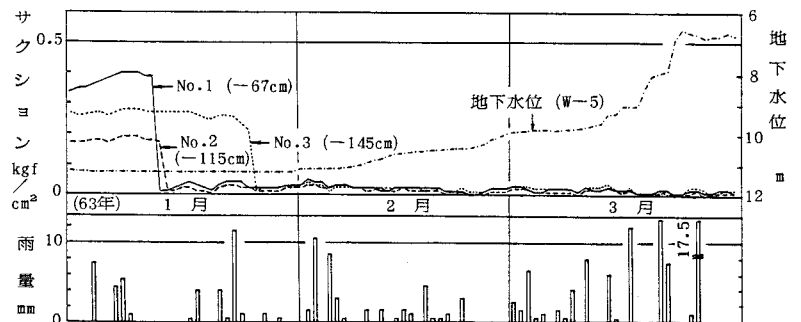


図-6 (b) 原位置サクシオン, 地下水位と雨量