

PSⅢ-13

破碎帯地すべりの移動速度に及ぼす降雨の影響

愛媛大学工学部 ○矢田部龍一、八木則男、榎明潔

1. まえがき

結晶片岩などの変成岩地帯の地すべりは、いわゆる破碎帯地すべりと呼ばれている。四国では三波川帯と御荷鉾帯を中心に多くの地すべりが発生しており、防災対策上問題とされてきている。また、近年四国縦貫、横断高速道路の建設など大規模な建設工事がなされつつあるが、地質的に非常に複雑な構造線を選けて通ることができなくなっている。このように、防災的側面のみならず建設工事を行なう上でも、破碎帯地すべりの機構の解明、予測法の確立は切実な問題である。しかし、破碎帯地すべりに関する力学的取り組みは非常に少なく、その力学的特徴すら十分に解明されていない。破碎帯地すべりを扱った論文の中には、破碎帯地すべりは降雨の影響を殆ど受けないというような力学的には納得できない報告もいくつかなされている。そこで、本報告では破碎帯地すべりに対して土質力学的観点から特性を明らかにすべく、その第1歩として降雨と移動量との関係を調べた結果を述べる。

2. 破碎帯地すべりの移動量と降雨量（地下水位）との関係

四国には多くの地すべりが発生しているが、移動量と降雨量（地下水位）との相関を調べるという目的で、①観測期間中の移動量が大きいこと、②移動量、降雨量、地下水位などの観測が比較的密に行なわれていること、の2つの基準をもとに対象地を選択した。一般に破碎帯地すべりの移動量は小さく（年間数mm程度というものが多く）、そのせいか十分な移動量観測が行なわれていないものが多く、30数ヶ所の地すべり地の観測資料を検討した結果、以下の5地点だけを選択した。その5地点に関して移動量と降雨量（地下水位）との関係を述べる。各地すべりの規模、地質などの詳細は省略する。

図-1から5に、本村地区（愛媛県、三波川帯）、犬寄地区（愛媛県、三波川帯）、怒田地区（高知県、御荷鉾帯）、川戸連火地区（高知県、三波川帯）、谷の内地区（高知県、秩父帯）の移動量と降雨量の関係を示す。また、図-6に怒田地区の移動量と地下水位の関係を示す。本村、犬寄、怒田、谷の内の4つの地すべり地は移動量と降雨量とが強い正の相関を示している。また、図-6に示すように、移動量は地下水位とも強い相関がある。なお、図-6の月平均地下水位はすべり面を基準に取っているが、地下水位がすべり面より下がっても移動はクリープ的に起こっていることがわかる。これから、他の地すべりの地下水位の変動は省略するが、これらの地すべりは、降雨に伴う地下水位の上昇（間隙水圧の増加）により有効応力が低下して移動速度が大きくなっていることがわかる。これは間隙水圧の増加に伴い応力レベルが増加し、すべ

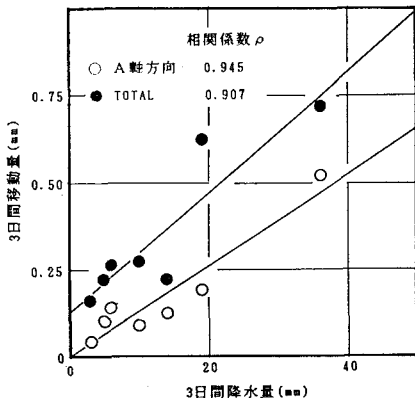


図-1 移動量と降雨量の関係（本村地すべり）

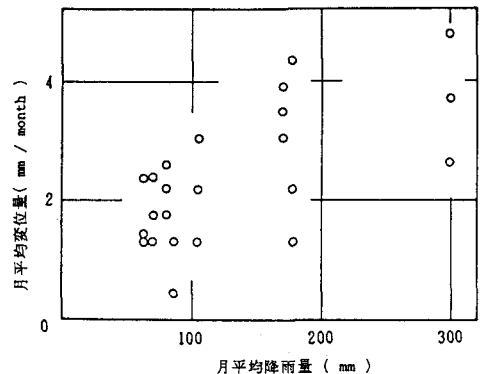


図-2 移動量と降雨量の関係（犬寄地すべり）

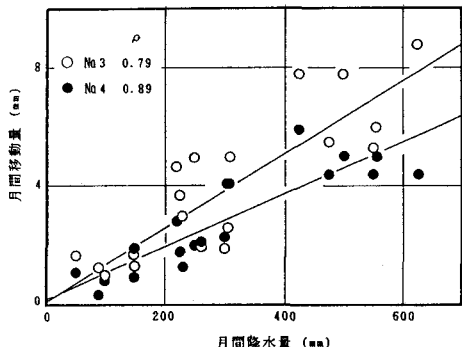


図-3 移動量と降雨量の関係（怒田地すべり）

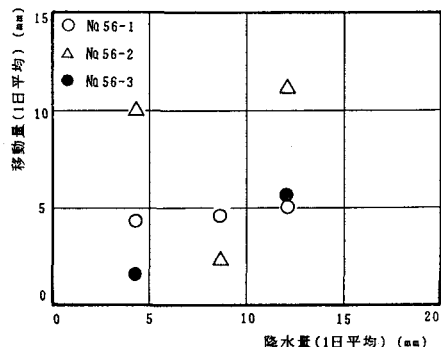


図-4 移動量と降雨量の関係（川戸連火地すべり）

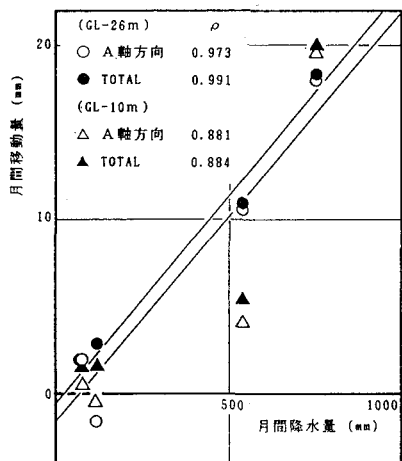


図-5 移動量と降雨量の関係（谷の内地すべり）

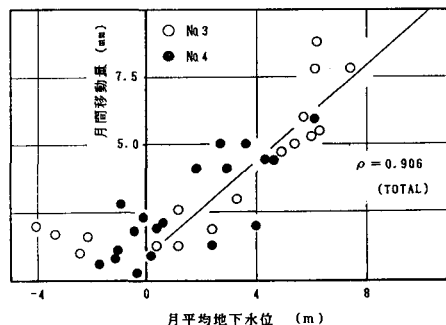


図-6 移動量と地下水位の関係（怒田地すべり）

り面の粘土のクリープ特性が変化してからである。したがって、この変動を力学的に定量的に評価するためにはすべり面の応力レベルの検討ならびに粘土のクリープ特性を解明する必要がある。また、降雨量と地下水位の間には相関があるが、その両者の変化には当然タイムラグがある。そのタイムラグは小さいものでは1時間、また、大きいもので数日程度である。

図-3、図-6をみると、怒田地すべりでは降雨量あるいは地下水位を測定することにより移動量の変化を予測できることがわかる。地下水位の変動は示していないが、怒田地すべりと同様に他の地すべり地でも移動量の予測を行なうことができる。移動量の変動を予測する上で、このような関係は重要な指標ではあるが、力学的、数量的な裏付けが必要である。

3. あとがき

四国の破碎帯地すべりの移動量と降雨量の関係を調べた。そして、移動量は降雨量あるいは地下水位の変動と非常に強い相関があることがわかった。したがって、破碎帯地すべりの移動量の変化の主要因は、間隙水圧の変化に伴う有効応力の変化によっていることが明らかになった。今後、地すべり粘土のクリープ特性や安定解析結果などをもとに、移動量の変化の定量的把握を試みる予定である。

なお、地すべり観測資料は四国地建松山工事事務所、同吉野川砂防工事事務所、愛媛県松山地方局、高知県土木部砂防課のものを使用した。記して感謝致します。