

大都市圏における地震時斜面災害危険度予測の研究

○佐々恭二

1. はじめに

兵庫県南部地震において仁川地区で高速長距離運動地すべりが発生し、34人が犠牲になり、2001年のエルサルバドル地震で発生したラスコリナス地すべりでは740人が死亡した。

平成15年5月の三陸南地震で発生した宮城県築館町の地すべりは平均傾斜がわずかに10度の緩斜面で深さ数mの小規模な地すべりが発生し、秒速6-7m（小長井他）で約140m移動し、一人が地すべり土塊と住宅の壁に挟まれて負傷した。幸い死者は出なかったが、あらためて地震時に発生する高速長距離運動地すべりの危険性を示した。

2. 高速長距離運動地すべり

これまでの佐々他の研究によって、高速長距離運動地すべりは、何らかの原因で飽和あるいは飽和に近い状態にあり、かつその土層を構成している土粒子がすべりの発生に伴って桁間ゾーン内の粒子が破碎されて、体積が縮小し高い過剰間隙水圧が発生することにより、すべり面液状化現象が発生することが推定されている。仁川地区では、冬の降雨の少ない時期ではあるが、細粒部を含む大阪層群が地下水を維持しており、築館町では谷埋め盛土内に伏流となった渓流水による飽和土層があったと推定された。また、ラスコリナス地すべりでは、地下水はなかったと思われるが、シルト質の風化軽石層（パミス）が80%以上飽和しており、これがせん断に伴って著しく体積収縮を起こすことにより、過剰間隙水圧が発生したと推定された。

3. 大都市圏における地震時斜面災害危険度予測

大都市圏では、戦後特に住宅開発が進展し、谷を埋めたところや（築館タイプ）必ずしも谷埋盛土ではないが、斜面に近接した場所における宅地開発（仁川とラスコリナスタイプ）により、地震時の危険性が懸念される場所が増大している。

問題は地震時に発生する地すべりは、降雨時に発生する地すべり・崩壊よりはるかに頻度が低いこと、降雨時の地すべりが概ね水が集水しやすい凹地で発生することから、その発生場所の予測が容易であり、しかもその多くが必ずしも初生の地すべりではなく、後退性の地すべり、あるいは過去と同じ場所で風化

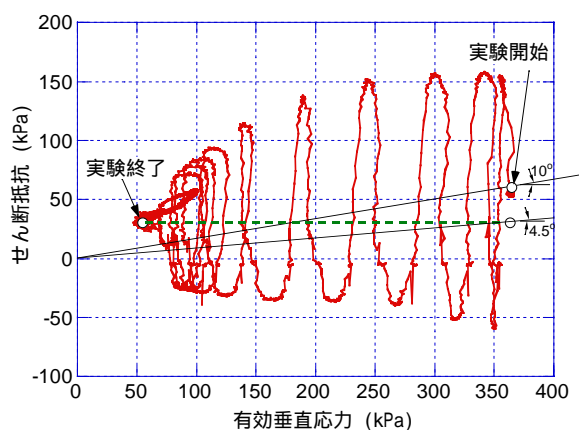
が進行して崩壊が再発生する場所が多いことである。

地震で発生する地すべりは、かならずしも集水地形を必要とせず、地震時に過剰間隙水圧が発生するところであれば、地すべりが発生しうるし、地すべりが発生することにより、せん断面での粒子破碎により過剰間隙水圧が発生しうる材料と土被り厚さがあれば、すべり面液状化が発生し高速長距離運動が生じうる。

4. 首都圏の住宅密集地における地震時斜面災害予測の試み

斜面災害研究センターでは、文部科学省科学技術進行調整費「地震豪雨時の高速長距離土砂流動現象の解明」プロジェクトの一環として首都圏の住宅密集地において、降雨時には全く崩壊しそうな尾根部を選択し、調査を行った。すなわち尾根の下から住宅地へ続く約10度の緩勾配の飽和砂層から採取したサンプルに対し、10度相当の静的せん断応力を与えた後に非排水状態で繰り返しせん断応力荷重したものである。如くほぼ5サイクルで破壊に達し、その後、見かけの摩擦角にして4.5度までせん断抵抗が低下した。すなわち10度の斜面かでは自重のみでせん断が進行、加速するすべり面液状化が発生しうることを示した。

この試験によって得られたすべり面液状化発生時のせん断抵抗（定常状態強度）を用いて地すべり運動シミュレーションを実施した。その結果については口頭発表で紹介する。



首都圏の住宅地から採取した土砂の地震時地すべり再現試験の結果