

一般共同研究（課題番号：30G-06）

課題名：地すべりの発生プロセスを捉える多点位置観測の実現

研究代表者：渡邊 達也

所属機関名：北見工業大学

所内担当者名：松浦 純生

研究期間：平成30年4月1日 ～ 令和2年3月31日

研究場所：北海道浜中町

共同研究参加者数：2名（所外0名，所内2名）

- ・大学院生の参加状況：1名（修士1名，博士0名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [現地調査補助およびデータ解析を担当]

研究及び教育への波及効果について

指導する大学院生に、本研究課題を修士研究のテーマとして2年間取り組んでもらった。研究を通して、地すべりメカニズム、野外観測技術、衛星測位解析原理など、土木技術者として有用な知識の理解を深めてもらうことができた。また、学会の成果発表で高い評価を得るなどプレゼンテーションに自信を深める経験を積むことができた。

研究報告

(1)目的・趣旨

再活動地すべりにおいて、すべりの発生段階ではすべり面の不均質性に起因する特有の挙動が存在すると考えられるが、従来の地すべり観測手法ではこの挙動の観測が困難であった。この解決策としては、地すべり地内に多数の衛星測位観測ステーションを配置して、高精度連続観測をする必要があるが、高コストであるため実現されてこなかった。本研究では、低価格・高精度の衛星測位デバイスを使用した観測ステーションを構築し、地すべりの精密な動態の多点同時観測の実現することを目的とした。

(2)研究経過の概要

北海道浜中町後静海岸の再活動を繰り返す地すべりを対象に、作製した十数基の観測ステーションを全体に均等に配置し連続観測を行った。観測を開始した2018年10月から2020年3月までに活動・停止を繰り返しながら計4回の大変位イベントが発生し、イベントが発生するまでの移動体内での複雑な挙動を捉えることができた。また、多点観測を実現できたことにより、この地すべりでは大変位イベント発生の数ヶ月前から局所的かつ複雑な挙動を示す微小変動が断続的に発生し、やがてそれが全体へ波及、加速化し、大変位イベントに至ることが判明した。微小変動発生から大変位イベントに至るまでのメカニズムを解明するため、気象・海象データや多時期空撮画像、数値地形モデルの差分解析データとの比較を行った。

(3)研究成果の概要

複雑な微小変動は大変位イベント直後から発生しており、大地震後の余効変動のような挙動とみられる。その後、地すべりは安定するが、波浪侵食が進行すると末端部で微小変動が生じた。一方、末端部が安定的でも移動体頭部から雨水・融雪水が流入すると上部で微小変動が生じた。初期の微小変動は変位方向が複雑で、これはすべり面の不均質性や移動体が細かくブロック化していることに起因するとみられる。末端侵食が進行し、さらに降雨イベントが重なると、微小変動は全体に波及、加速し、変位方向がほぼ同一になる。そして、無降雨期でも変動が継続する状態となり、そこに降雨/融雪と高波の両方あるいは一方が誘因となって大変位イベントに至る。大変位イベント発生直前は、末端部中央部付近が先行して加速していくが、変位進行に遅れのある観測地点もあり、すべり面にはアスペリティのような構造が存在することが推定される。

(4)研究成果の公表

三浦竜・渡邊達也・山崎新太郎・土井一生・松浦純生. 沿岸部で発生した再活動型地すべりのすべりプロセス. 第58回日本地すべり学会研究発表会. 令和元年8月22日.

渡邊達也・三浦竜・山崎新太郎・松浦純生. 1周波GNSSモジュールを利用した地すべり同時多点観測システムの構築. 第58回日本地すべり学会研究発表会. 令和元年8月22日.

渡邊達也・三浦竜・山崎新太郎・松浦純生. 海岸地すべりが大滑動に至るまでの地形変化. 令和元年度京都大学防災研究所研究発表講演会. 令和2年2月20日.