

サイレント・ランドスライド ー移動土塊とともに 30 m 動いた地震計の記録ー Silent Landslide -Waveform Records from a Seismometer Settled on a Moving Landslide Block-

○土井一生・松浦純生・大澤光・柴崎達也・土佐信一

○Issei DOI, Sumio MATSUURA, Hikaru OSAWA, Tatsuya SHIBASAKI, and Shinichi TOSA

We recorded seismic waveforms during landslides using a seismometer settled on a moving landslide block. The landslide started to move at eleven O'clock on Jun17, 2016, continuing to move for next 20 hours. We examined the seismograms and running spectrums, and resultantly, only ten events with short durations were found during sliding. Background amplitude levels changed according to the lapse times. However, such changes had been observed even before landslide movements, therefore, we could not find characteristic features related to landslides. (81 words).

1. 観測対象地すべり

北海道厚岸郡厚岸町に位置する泥岩優勢砂泥互層の海岸地すべりを対象とした。地すべりは長さ 70 m、幅 20 m、すべり面深度は多層移動量計の観測によると地表から約 5 m 付近に位置する。

2. 観測概要

以下に示すイベントの前後においては、地すべり地内ほぼ中央部および地すべり右側壁の地外に、近計システム製小型短周期地震計 KVS-300 (固有周波数 2 Hz) をそれぞれ一つ設置し、白山工業株式会社製データロガーLS-8800 を用いて、200 Hz サンプリングで連続地震波形を集録した。また、地震計ごく近傍には、多層移動量計および間隙水圧計が埋設され、同じく連続観測された。

3. 2016 年 6 月 17 日のイベント

前日より降り続いた大雨 (総降水量 148 mm) によって移動土塊が不安定化し、2016 年 6 月 17 日 11 時ごろから地すべりによる変位が観測され始めた。多層移動量計の記録によると、時間の経過とともに地すべりは徐々に加速し、6 月 18 日 5 時ごろには変位量が 3 m に達し、多層移動量計の測定上限を迎えた。その後も、地すべり末端部を映すインターバルカメラには、午前 9 時ごろまでゆっくり移動する地すべりが確認された。

4. 解析方法と結果

地震観測点 2 点において、イベント発生 1 週間前からの生波形記録の精査をおこなった。また、

ランニングスペクトルを計算し、イベントの抽出およびバックグラウンドの振幅レベルの推定をおこなった。

地すべり土塊上の観測点において、17 日 20 時台に 10 個程度の継続時間の短い (数秒以下の) 振動パッケージが記録されていたほかは、両観測点とも、地すべりの変位が観測されてから 18 日 6 時半までは、日常の降雨・強風時と比較して特に異なる特徴を持つ振動は見られなかった。また、ランニングスペクトルにおいても、地すべり移動時に振幅上昇を示す継続時間の短いイベントはほとんど見られなかった。

また、ランニングスペクトルについては、17 日の 11 時から 14 時にかけては 15-35 Hz で、17 日 15 時から 17 時にかけては 50-80 Hz で 17 日から 22 時から 24 時にかけては再び 15-35 Hz の振幅が大きくなった。ただし、地すべり発生前からこのような振幅変化が見られることから、降雨や風、波浪による影響である可能性は排除できず、地すべりの移動との相関は明瞭ではない。

なお、地すべり土塊上の観測点において、18 日 6 時 25 分から約 10 分間にわたり、周期数分のゆっくりとした波形が記録されていた。実験室で地震計を 1 分間に 10 度といったゆっくりとした速度で傾斜させていくと同様の信号が得られた。このフェイズの直後からノイズレベルが 3 桁程度小さくなること、イベント後の現地調査で地震計の設置された基礎が地上に飛び出していたことから、この時刻に地震計が末端部の土砂に乗り上げ、姿勢が急激に変化したものと推察される。