

斜面崩壊によって励起された地震動の特徴の整理 Characteristics of seismic waves excited by slope failure

○土井一生・前田拓人・飯高 隆

○Issei DOI, Takuto MAEDA, and Takashi IIDAKA

Seismic waves excited by slope failure have recently been captured by permanent high-sensitivity seismograph network. We analyzed the seismic data (and collected the information from past studies) for several slope failure events in order to infer the characteristics of the seismic waves excited by slope failure. The dominant frequencies of the seismic waves were roughly in common (1-10 Hz), regardless of the types of the slope failures. Long period (> 10 s) components are recognized for large events (> several hundreds of meters in length) with the type of sliding. It is considered that the current high-sensitivity seismograph network (with the station spacing 20-30 km) can detect slope failures with the size larger than a hundred meter which rapidly slides a hundred meter in several tens of seconds. (128 words).

1. はじめに

近年、地震観測網の拡充に伴って、さまざまなタイプの斜面崩壊による地震動が地震計によって捉えられる事例が増えてきた。我々は2017年に発生した斜面崩壊2例について、高周波地震動の特徴や励起源についての検討を本研究において行ってきた(土井・前田、2018)。本発表では、これらの解析結果に先行研究の事例を加え(あるいは再解析し)、地震動記録の類似点・相違点について整理し、連続地震波形記録から斜面崩壊による地震動を認識する一助とする。

2. 崩壊に伴う地震動の特徴

表に地震動が検知された斜面崩壊の特徴と地震

動の特徴を示す(2015/2016年厚岸町の事例を除く)。高周波地震波の卓越周波数はおおむね1-10 Hz程度に分布し崩壊のタイプには大きく依存しない。継続時間もおおむね30-200秒程度であり、イベントの長さを反映しているものと考えられる。周期10秒以上の長周期信号は、崩壊域が数百m四方にわたり厚さが20mを超えるような大規模な地すべり性崩壊で確認された。

防災科学技術研究所の高感度地震観測網の観測点間隔はおよそ20-30kmである(汐見ほか、2009)。表に示した崩壊からは、大きさが100m四方を超えるような崩壊域が数十秒程度で100m程度以上移動するイベントが、定常観測網によって検出される可能性があると考えられる。

表：崩壊とそれに伴う地震動の特徴

年・場所	2011年 紀伊半島	2013年 京都市	2013年 伊豆大島	2014年 南木曾町	2015・2016年 厚岸町	2017年 飯山市	2017年 日田市
崩壊のタイプ	深層崩壊	表層崩壊・土石流	表層崩壊・土砂流	土石流	再活動型地すべり	地すべり性崩壊・土石流	地すべり性崩壊
地質	付加体堆積岩	粘性土・盛土	テフラ	花崗岩	粘性土	凝灰岩	安山岩溶岩・凝灰角礫岩
長さ・流走距離	1 km	30 m (崩壊) 100 m (土石流)	50-500 m (崩壊) 2 km (土石流)	2 km	70 m	300 m 800 m (土石流)	200 m
幅	400 m	20 m	50-300 m	50-100 m	30 m	150-200 m	150-200 m
厚さ	60-100 m	1 m	1 m	N/A	5 m	20-50 m	10-20 m
卓越周波数 (震央距離)	1-4 Hz (10-70 km)	3-10 Hz (50 m)	2-6 Hz (500 m - 5 km)	3-30 Hz (500 m - 30 km)	震動なし (5 m)	0.5-2 Hz (8-60 km)	1-4 Hz (8-20 km)
継続時間	50-100 s	50-100 s	30-200 s	20 min	移動時間は20 h	200 s	30-50 s
長周期(> 10 s) 信号の有無	○	×	×	?	×	○	×
引用文献	Yamada et al. (2012)	土井ほか(2017)	Ogiso, Yomogida (2015) Doi et al. (2016)	本研究	土井ほか(2017)	本研究 Yamada et al. (2017)	本研究