

# 北海道尻別岳の雪崩から発生した低周波音の検出の試み

## An attempt to detect infrasound emitted from avalanches at Mt. Shiribetsu, Hokkaido

\*替地 青羅<sup>1</sup>、柿並 義宏<sup>1</sup>

\*Seira Kaechi<sup>1</sup>, Yoshihiro Kakinami<sup>1</sup>

1. 北海道情報大学

1. Hokkaido Information University

雪崩には緊急地震速報のような発生を即時に検知・通報する手段がほとんどない。一方で雪崩からインフラサウンドが発生しているとの研究報告があり、雪崩を遠地から観測できれば防災・減災に繋がる。本研究では北海道の尻別岳を観測対象として2022年12月から2023年3月末まで雪崩検知を目的としたインフラサウンドの観測を行った。センサーはINFRA-SOUND-SENSOR ADXIII-INF04LE (SAYA Inc製) で尻別岳から約3kmの地点にあるヘリ格納庫に1台設置した。

協力者からのフライト時刻表を基にインフラサウンド時系列データとスペクトログラムを確認した。ヘリの離着陸時刻付近で最大6Paほどの音を確認でき、全周波数帯に音が現れるのを確認できた。また、着陸時刻の数分前にはヘリが旋回しているとみられる周波数変化が確認でき、その変化からヘリの速度を求められる可能性がある。加えて、朝7時頃に1時間ほど続く、特徴的なスペクトルがみられた。全周波数帯に波が観測されるショック的な変動が周期的にみられることに加え、10 Hz程度のノイズが常時出ていることが分かった。この時間帯にはホイールローダーを用いて除雪をしているとの情報を協力者から得ており、ホイールローダーがセンサーに接近したり、離れたたりしているのを捉えられている可能性がある。

以上のように、ノイズが多い環境では雪崩の音を特定することはインフラサウンドセンサー1台では困難であったため、衛星画像を調べたところ、衛星画像から雪崩とみられる場所を確認することができた。1日1度の観測で、かつ雲がかかっている状況が数日続いていたため、雪崩の発生時期を2023年3月9日から3月15日までの間でしか特定できなかった。そのため、未だ雪崩によるインフラサウンドは特定できず、現在も分析中である。

インフラサウンドセンサーのみで雪崩を特定できるアレイ観測を実施するため、同じ北海道の尻別岳を観測対象として、2023年11月からインフラサウンドセンサー3台を設置した。3台のセンサーを用いれば相関解析から到来時刻差が求められて、位置・時刻を推定できる。2024年3月末まで観測を行い、雪崩検知を試みる。

キーワード：インフラサウンド、尻別岳、雪崩、ヘリコプター、ホイールローダー

Keywords: Infrasound, Mt. Shiribetsu, Avalanche, Helicopter, Wheel Loader

# An attempt to detect infrasound emitted from avalanches at Mt. Shiribetsu, Hokkaido

\*Seira Kaechi<sup>1</sup>, Yoshihiro Kakinami<sup>1</sup>

1. Hokkaido Information University

There is no early detecting system for avalanches immediately after their occurrence, such as earthquake early warning. Meanwhile, it has been reported that infrasound is generated from avalanches, when avalanches are observed from distant locations, it will lead to disaster prevention and mitigation. In this study, infrasound observations for the purpose of avalanche detection were conducted from December 2022 to the end of March 2023 at Mt. Shiribetsu in Hokkaido. A sensor, INFRA-SOUND-SENSOR ADX III-INF04LE (manufactured by SAYA Inc), was installed in a helicopter hangar located approximately 3 km from Mt. Shiribetsu.

We investigated time series of infrasound data and spectrograms together with a flight timetable. The sound with about 6 Pa at maximum were detected around the helicopter's takeoff and landing time. We found that the sound appeared in all frequency bands. A few minutes before the landing time, frequency shifts were often observed indicating that the helicopter made the circle. From the shift, it could be estimate the velocity of the helicopter. Furthermore, we found that characteristic spectrums were often observed around 7:00 a.m. The spectrums show periodic shock-like fluctuations and continuous noise around 10 Hz. Since the clearing snow were often done at that window, those sound were emitted from the wheel loader. Those sounds show the wheel loader moving back and forth between.

As mentioned above, it is difficult to identify the sound from avalanches under the noisy environment with a single infrasound sensor. Therefore, we employed satellite imagery to detect the location and time of the avalanche. The results indicate that the avalanche could occur between 9 March 2023 to 15 March 2023. Since the satellite observed the mountain once a day and the cloud cover the mountain, it is hard to identify exact time of the avalanche. Because of this situation, the infrasound emitted from the avalanche has not yet been identified and is still being analyzed.

In order to conduct array observations to identify avalanches using infrasound sensors only, three infrasound sensors were installed in November 2023 around Mt. Shiribetsu. The differences in time of arrival are obtained with correlation analysis using infrasound data obtained by three sensors. As the results, position and occurrence time of the avalanches are estimated. Observations will be conducted until the end of March 2024 to attempt avalanche detection.

Keywords: Infrasound, Mt. Shiribetsu, Avalanche, Helicopter, Wheel Loader