

南極昭和基地で記録された氷震微動の分類

田中佑弥¹・平松良浩¹・石原吉明²・金尾政紀³

¹ 金沢大学

² 宇宙航空研究開発機構

³ 国立極地研究所

Classification of ice tremor recorded at Syowa Station in Antarctica

TANAKA, Yuya¹; HIRAMATSU Yoshihiro¹; ISHIHARA Yoshiaki²; KANAOK Masaki³

¹ Kanazawa Univ.

² ISAS/JAXA

³ NIPR

Tectonic earthquakes and tremors related ice (hereafter called ice tremors) have been seismically observed in Antarctica. The ice tremor is a tremor which is originated in collision of sea ice, crack opening and closing, collapse of icebergs and so on (Kanao et al., 2012). However, there are only a few reports on the waveforms of ice tremors and seasonality in Antarctica. Purposes of this study are to classify ice tremors based on the feature of their waveforms and to reveal a time variation in the number of generation.

1. はじめに

南極での地震観測によって、これまでにテクトニック地震の存在や氷によって発生する振動（以下、氷震微動）の存在が明らかとなった。氷震微動とは、海氷のぶつかり合いやクラックの開閉、氷山の崩壊などで発生する微動のことである (Kanao et al., 2012)。しかし、南極で観測される氷震微動の波形の特徴や発生数の季節性についての詳しい報告例は少ない。本研究では、昭和基地で観測された氷震微動を波形の特徴に基づき分類し、その発生数の時間推移と季節性について明らかにすることを目的とする。

2. データ・手法

本研究では、昭和基地の STS-1 地震計で記録された地震波形データの南北成分を用いた。解析期間は、2014 年 1 – 12 月とした。地震波形データから、地震波形画像とスペクトログラムを作成し、目視で氷震微動を抽出した。5 分以上継続し P 波や S 波が不明瞭な震動を氷震微動と定義した。氷震微動の抽出後、ヒストグラムを作成し、氷震微動発生数の時間推移について考察を行った。

3. 結果

2014 年の 1 年間で、計 231 回の氷震微動を確認した。氷震微動の月別回数は、1 – 3 月を除いて昭和基地での平均気温の変化と同じ傾向で推移しており、月別の累積微動継続時間は、1 月を除いて平均気温の変化と同じ傾向で推移している。2 月は氷震微動回数が少ないにもかかわらず、累積微動継続時間は最も長い月であった。また、氷震微動の波形とそのスペクトルの時間変化の特徴に基づき、本研究では氷震微動の多くを以下の 4 タイプに分類した。継続時間が長く（数万秒）一様に振幅の小さい波形（タイプ A）、卓越周波数が時間とともに不規則に変化する波形（タイプ B）、卓越周波数が時間とともに減少するハーモニック微動（タイプ C）、継続時間が短く（数百秒）徐々に振幅が強まり徐々に振幅が弱まる波形（タイプ D）である。

4. 議論

微気圧は、海の波浪環境を特徴づける重要な指標である (Ishihara et al., 2015) ため、微気圧データを地震データとの比較に用いた。気温が高い時期（2 – 4 月）は、地震波形及び微気圧の振幅が大きくなっている。また、タイプ A の波形のピークと微気圧波形のピークが時間的に概ね一致していることから、タイプ A の氷震微動はブリザードのような暴風による波浪によって励起されていると考えられる。気温が低い時期（5 – 12 月）は、微気圧の振幅のみが励起されている。これは、発達した海岸線の氷による減衰の影響が大きくなり、氷震微動が観測されにくくなっているため、もしくは暴風域に氷が発達し、氷震微動が励起されにくくなっているのではないかと考えられる。また、タイプ C の氷震微動は、その波形とスペクトルの特徴が、2006 年 4 月に南極のノイマイヤ基地で観測された氷震微動と類似しており、その発生源は氷山である可能性が示唆される。また、タイプ D の中には地震波形の後（数十分後）に観測されているものがあり、タイプ D は遠地地震による T フェーズである可能性がある。

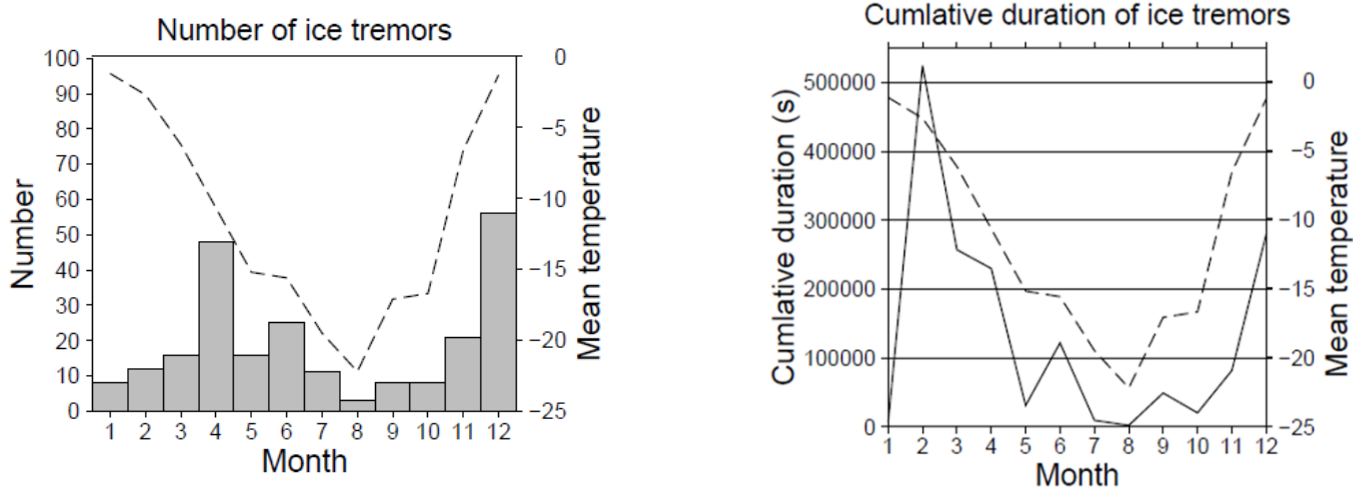


図 1 : (左) 氷震微動の月別回数、(右) 氷震微動の月別累積微動継続時間

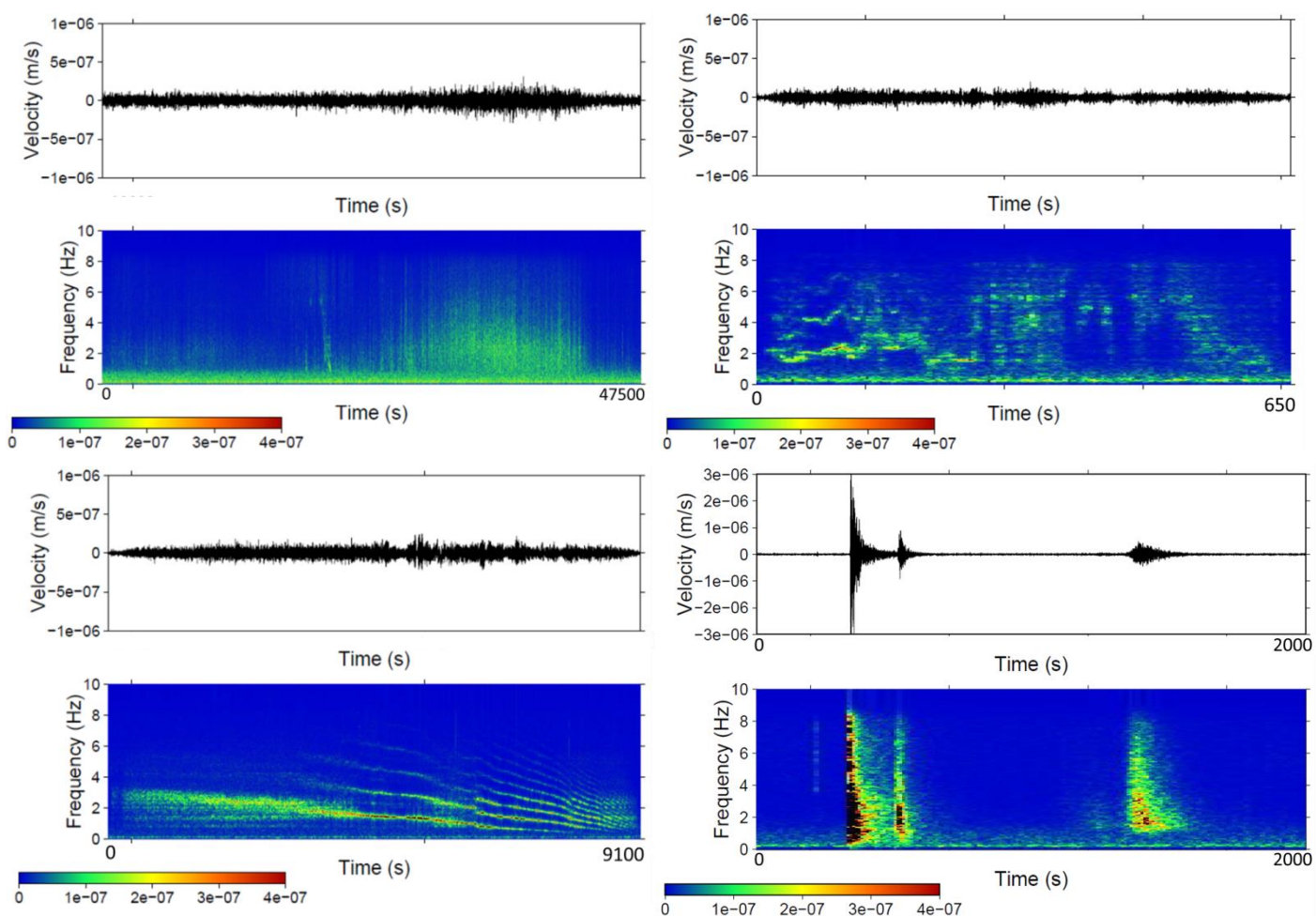


図 2 : 氷震微動波形とスペクトログラム

(左上) タイプ A : 3 月 29 日 13:08:20 - 3 月 30 日 2:20:00、(右上) タイプ B : 4 月 5 日 23:21:40 - 23:32:30
 (左下) タイプ C : 6 月 15 日 15:10:00 - 17:41:40 (右下) タイプ D : 2 月 14 日 20:30:00 - 21:03:20