

科学衛星あらせによって観測された低周波波動の自動分類プログラムの開発#山下 航河¹⁾, 三宅 壮聡²⁾¹⁾ 富山県大,²⁾ 富山県大**Development of automatic classification program for low frequency waves observed by Arase satellite**#Koga Yamashita¹⁾, Taketoshi Miyake²⁾¹⁾ Toyama Pref. Univ.,²⁾ Toyama Pref. Univ.

Various types of low frequency waves are observed by Electric Field Detector (EFD) onboard Arase satellite. In this study, we are going to detect these low frequency waves from EFD data, and classify these waves into several types by using Machine learning method. At first, we applied SVM method to EFD spectrum data from 2017 to 2019, and detected 806 low frequency waves. Next, we try to classify these low frequency waves into several types by clustering method. We apply K-means method and hierarchical clustering method to the EFD spectrum data and the numerical data, which are the duration time and the center frequency, of low frequency waves, respectively. We found 5 types of low frequency waves with different characteristics. However, many artificial noises are included in the waves with narrow-band spectrum, therefore, we are going to distinguish natural waves from artificial noises. In addition, we are going to detect the characteristic low frequency waves, which were confirmed visually, by using Machine learning method.

本研究では、科学衛星あらせに搭載された電場観測器 (EFD) によって宇宙空間で観測された低周波波動の分類を行う。最初に目視による分類を行い、比較的広帯域なスペクトルを持つ 3 種類の特徴的な波動が観測されていることが確認できた。しかし、低周波波動のデータは膨大であり、また目視による個人の先入観を排除するために、機械学習を利用して低周波波動の分類を行った。まず、EFD の観測データから SVM 法を用いて低周波波動の検出を行った結果、806 個の低周波波動データを検出し、それぞれの発生時間と周波数帯を特定した。次にクラスタリングを用いて低周波波動の分類を行った。スペクトル画像データに K-means 手法、低周波波動検出時に特定した数値データに階層型クラスタリングを用いて分類を行った結果、低周波波動のタイプを狭帯域なスペクトルを持つ波動 2 種類、広帯域なスペクトルを持つ波動 3 種類に分けられた。しかし、狭帯域なスペクトルを持つ波動には人工ノイズが多く含まれていることが明らかになったため、更に人工ノイズと自然波動に分類する必要がある。また目視で確認できていた広帯域なスペクトルを持つ波動が機械学習では抽出できなかったため、EFD の数値データを用いて広帯域なスペクトルを持つ波動をさらに細かく分類し、目視による分類で確認できた特徴的な波動を抽出することを目指す。