

R006-P30

ポスター 1 : 11/24 PM1/PM2 (13:15-18:15)

科学衛星あらせによって観測された狭帯域低周波波動の自動抽出

#三浦 雅也¹⁾, 三宅 壯聡²⁾, 笠原 禎也³⁾

(¹⁾ 富山県大, (²⁾ 富山県大, (³⁾ 金沢大

Automatic extraction of narrowband low-frequency waveforms observed by ARASE

#Masaya Miura¹⁾, Taketoshi Miyake²⁾, Yoshiya Kasahara³⁾

(¹Toyama Prefectural University, (²Faculty of Engineering, Toyama Prefectural University, (³Emerging Media Initiative, Kanazawa University

Various type of low frequency waves are observed by Electric Field Detector (EFD) onboard satellite. In this study, we are going to detect narrowband low frequency waves from EFD data, classify these waves into several type by using Machine learning method. At first, we applied R-CNN method to 1 hours of EFD spectrum data form March 21, 2017 to August 31, 2022, and detect 3876 narrowband low frequency waves. We automatically get these time of occurrence, frequency band and center frequency at the same time. Next, we try to classify narrowband 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 frequency range and center frequency, image features, respectively. We found 10 types of narrowband low frequency with different characteristics. This will enable detailed analysis of narrowband low-frequency waves, and we hope to clarify the relation the characteristics of the narrowband low-frequency waves with the plasma environment around the satellite.

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狭帯域な特徴を持つ低周波波動の分類を行う。最初に R-CNN 法を用いて 2017 年 3 月 23 日~2019 年 11 月 22 日の期間で 24 時間周期の EFD の観測データから低周波波動を検出し、発生時間と周波数帯、中心周波数を取得した。次に、取得したデータに K-means 法、取得した数値データに階層型クラスタリングを用いて 5 種類に分類した。その後、分類した狭帯域低周波波動 280 個に対して観測位置、磁場強度、磁場擾乱の調査、イオンサイクロトロン周波数、低域混成周波数との比較イオンエネルギーの解析を行ったところ狭帯域低周波波動は周波数変化が周囲のプラズマ環境に影響を受けていることが確認できた。しかし、狭帯域低周波波動のデータ数が 280 個と少なかったため発生源の特定に必要な特徴を見つけられなかった。また、24 時間周期で波動を検出したため波動の細かい特徴や継続時間の短い波動を見落としている可能性がある。そこで期間を 2017 年 3 月 21 日~2022 年 8 月 31 日までとし、細かい特徴を見るために 1 時間周期で機械学習を適用し、さらに分類手法を改良したところ 3876 個の狭帯域低周波波動を検出した。次に、検出した狭帯域低周波波動を R-CNN 法を用いて取得した数値データをもとに階層型クラスタリングで分類を行った結果、10 種類の特徴を持つ狭帯域低周波波動に分類することができた。これによって狭帯域低周波波動の詳しい解析が可能となり、衛星周辺のプラズマ環境との関係を明らかにしていきたいと考えている。また、狭帯域なスペクトルを持つ波動には人工ノイズが含まれている可能性が高いと考えられているので自然な波動と人工ノイズを区別できるのか検討する。