

R006-P31

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特徴的な低周波波動の自動抽出

#宍野 蒼雅¹⁾, 三宅 壯聡²⁾, 笠原 禎也³⁾

¹⁾ 富山県立大院工, ²⁾ 富山県大, ³⁾ 金沢大

Automatic Extraction of Characteristic Low-Frequency Waves observed by ARASE

#Soga Shishino¹⁾, Taketoshi Miyake²⁾, Yoshiya Kasahara³⁾

¹⁾ Graduate School of Engineering, Toyama Prefectural University, ²⁾ Faculty of Engineering, Toyama Prefectural University,

³⁾ Emerging Media Initiative, Kanazawa University

In this study, we extract and classify low-frequency plasma waves observed by Electric Field Detector (EFD) onboard the scientific satellite Arase.

We applied improved machine learning method to low-frequency plasma waves with relatively broadband spectra, and extracted 175 characteristic waves from 2017.3.21 to 2022.8.31.

Next, we used the k-means clustering method and the hierarchical clustering method with the numerical data, which are observed time, frequency bandwidth, and center frequency, and classified these extracted waves into 6 types.

As a result, we succeed to extract and classify the characteristic low-frequency plasma waves, which are visually classified, by using machine learning method.

We are going to analyze the relation between the classified low-frequency plasma waves and the other observation data, such as satellite position, magnetic data and frequency data.

本研究では、科学衛星あらせに搭載された電場観測機 (EFD) によって観測された低周波プラズマ波動スペクトルを自動抽出したのち、そのスペクトルの特徴によって分類を行う。これまでの研究では、まず目視による抽出・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。次に、膨大な量のデータを目視で分類するのは非効率的であるため、機械学習を利用して低周波波動の抽出・分類を行ったところ、2017 年 3 月 21 日から 2019 年 10 月 29 日までに観測された EFD データから 373 個の波動を抽出し、抽出した波動をスペクトルの特徴から 8 種類に分類できた。しかし、この機械学習による分類では、目視では見落としていた波動を抽出できた一方で、最初に目視で行った分類を再現できておらず、特徴的な波動を上手く抽出できていなかった。そこで、比較的広帯域なスペクトルを持つ波動に対して機械学習を適用してさらに細かく分類を行い、目視による特徴的な波動の抽出・分類の再現を試みた。その結果、2017 年 3 月 21 日から 2022 年 8 月 31 日までのスペクトル画像 1987 枚から 175 個のスペクトル波動を抽出することができた。得られた波動の継続時間と周波数帯、中心周波数のデータを用いて k-means クラスタリングと階層型クラスタリングを行うことで、抽出した画像の中に含まれる対象波動の確認できないものを取り除き、抽出した波動を 6 種類に分類した。その結果、低周波プラズマ波動に対して機械学習を適用して、目視による特徴的な波動の抽出・分類を再現することができた。今後は分類された低周波波動と観測位置、地場強度、地場擾乱、イオンサイクロロン周波数、低域混成周波数などとの関係について解析を行っていく。