

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解析#宍野 蒼雅¹⁾, 三宅 壮聡¹⁾, 笠原 禎也²⁾⁽¹⁾ 富山県立大学, ⁽²⁾ 金沢大学**Analysis of characteristic low-frequency waves observed by the scientific satellite Arase**#Soga Shishino¹⁾, Taketoshi MIYAKE¹⁾, Yoshiya KASAHARA²⁾⁽¹⁾ Toyama Prefectural University, ⁽²⁾ Kanazawa University

In this study, we apply machine learning to electric field spectrum images obtained by the electric field detector (EFD) mounted on the scientific satellite Arase to perform classification and analysis. First, we extracted and classified low-frequency waves from 1,987 spectrum images obtained between March 21, 2017, and August 31, 2022. As a result, 175 wave events showing relatively broad-band spectral structures were extracted, and k-means clustering and hierarchical clustering were applied using the duration, frequency band, and center frequency of each wave as features. This allowed us to exclude images without clear wave structures and classify the extracted waves into six types.

We analyzed the relationship between the classified wave events and the observation location (magnetic local time, L value), occurrence frequency, magnetic field strength, magnetic field disturbance, low-frequency hybridization frequency (LHR), and ion energy density. In particular, by comparing the frequency distribution of waves in each cluster with the ion composition and magnetic field strength, we evaluated the physical environment in which the waves are mainly excited and propagated.

本研究では、科学衛星あらせに搭載された電場観測器（EFD）によって取得された電場スペクトル画像に対して機械学習を適用し、分類と解析を行う。最初に、2017年3月21日から2022年8月31日までに得られた1,987個のスペクトル画像に対し、低周波波動の抽出と分類を行った。その結果、比較的広帯域なスペクトル構造を示す175個の波動イベントを抽出し、各波動の継続時間、周波数帯域、中心周波数を特徴量として、k-means クラスタリングおよび階層型クラスタリングを適用した。これにより、明確な波動構造を有さない画像を除外し、抽出した波動を6種類に分類できた。

分類された波動イベントについて、観測位置（磁気地方時、L 値）、出現頻度、磁場強度、磁場擾乱、低域混成周波数（LHR）、およびイオンエネルギー密度との関係を解析した。特に、各クラスターにおける波動の周波数分布と、イオン組成や磁場強度との関連を比較することで、波動がどのような物理環境で主に励起・伝搬するかを評価した。