

ゼブラパターンの存否による太陽電波IV型バーストの特性の違い

金田 和鷹 [1]; 三澤 浩昭 [2]; 岩井 一正 [3]; 土屋 史紀 [4]; 小原 隆博 [5]; 加藤 雄人 [6]; 増田 智 [7]

[1] 東北大・理・PPARC; [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気研究センター; [3] 情報通信研究機構; [4] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [5] 東北大・惑星プラズマセンター; [6] 東北大・理・地球物理; [7] 名大STE研

Difference between the Type IV Solar Radio Bursts with and without Zebra Pattern Fine Structures

Kazutaka Kaneda[1]; Hiroaki Misawa[2]; Kazumasa Iwai[3]; Fuminori Tsuchiya[4]; Takahiro Obara[5]; Yuto Katoh[6]; Satoshi Masuda[7]

[1] PPARC, Geophysics, Tohoku Univ.; [2] PPARC, Tohoku Univ.; [3] NICT; [4] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [5] PPARC, Tohoku University; [6] Dept. Geophys., Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ.; [7] STEL, Nagoya Univ.

It is known that there are various spectral fine structures in type IV solar radio bursts. Since they are thought to be caused by some inhomogeneities and/or modulations in generation and propagation processes, they can be important sources of information on the micro scale plasma processes occurring in the flaring region. Zebra patterns (ZPs) are one of such spectral fine structures that consist of a number of nearly parallel, drifting, narrowband stripes of enhanced emission. They are usually observed superimposed on background type IV continuum. However, not all type IV bursts are accompanied by ZPs, and the time and frequency ranges in which ZPs can be seen are rather limited. These facts imply that there are some necessary conditions for generating ZPs. Although the observed characteristics of ZPs are known well, the conditions that determine generation of ZPs have not been understood. In this study, we analyzed both of type IV bursts with and without ZPs, and the flare characteristics associated with them.

AMATERAS is a solar radio spectropolarimeter developed by Tohoku University that can observe radio bursts in metric range with high time and frequency resolutions. From the database of AMATERAS during 2010–2016, we selected 55 type IV burst events and analyzed them. ZPs were identified in 18 events among them. As a result of analysis, we found that (1) the timing of occurrence of ZPs corresponded to the flare peak time. (2) The location of source regions of ZPs was not dependent on the longitude and the latitude. (3) The polarization characteristics of ZPs were widely dispersed and there was almost no correlation with the flare characteristics.

In this presentation, we will show these characteristics in detail and compare them with those of the type IV bursts without ZPs, and will also discuss the conditions for generating ZPs.

太陽電波IV型バースト中に観測される多様な微細構造はフレア発生領域におけるプラズマ素過程を理解する上で重要な情報源である。それら微細構造のひとつであるゼブラパターン (ZP) は、狭帯域のバンド構造が縞模様状に並んだ特異なスペクトル形状を示す現象である。ZP は、IV 型の広帯域放射を背景に観測される現象であるが、全てのIV型中に存在するわけではなく、また、観測される時間・周波数範囲も限定的である。このことから、ZPの放射には、放射源のプラズマ環境が満たすべき、何らかの条件があると考えられる。過去の研究によって、観測されたZPの特徴についてはよく理解されてきているが、その発生条件については明らかにされていない。本研究では、ZPの発生条件の解明を目的として、ZPを伴うIV型バーストとZPを伴わないIV型バーストの双方について、スペクトル特性および関連するフレアの特徴に関する解析を行った。

解析には、東北大学の所有する高分解太陽電波観測装置 AMATERAS の観測データを用いた。2010年7月から2016年7月までに観測された55例のIV型バーストについて解析した結果、そのうち18例にZPが出現していることがわかった。また、観測されたZPとフレアの関係として、(1) ZP発生のタイミングがフレアのピーク付近に集中していること、(2) フレアの発生場所に顕著な偏りはないこと、(3) 偏波特性とフレア特性 (規模、継続時間等) に相関は見られないことがわかった。

本講演では、これらの特徴をZPの発生していないIV型バーストの特徴と比較し、考えられるZPの放射条件について議論する。