

## UHF帯における太陽 Type IV バーストのスペクトル微細構造の観測研究

# 西村 由紀夫 [1]; 小野 高幸 [2]; 土屋 史紀 [3]; 熊本 篤志 [3]; 三澤 浩昭 [4]; 加藤 雄人 [5]; 渡辺 拓男 [6]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [5] 東北大・理・地球物理; [6] 明星電気(株)宇宙機器技術部

### Study of the spectral fine structures of type IV solar radio bursts in the UHF band

# Yukio Nishimura[1]; Takayuki Ono[2]; Fuminori Tsuchiya[3]; Atsushi Kumamoto[3]; Hiroaki Misawa[4]; Yuto Katoh[5]; Takuo Watanabe[6]

[1] Geophys. Sci., Tohoku Univ.; [2] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [3] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [5] Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ.; [6] meisei electric co.,Ltd

<http://stpp.gp.tohoku.ac.jp/>

Solar type IV burst is a broad-band continuum radiation and observed from meter into decimeter ranges (e.g, Boischoat 1957). This type of burst has been known that it accompanies spectral fine structures such as fiber bursts and zebra pattern. The continuum component of the type IV has been associated with synchrotron emission of electrons trapped into magnetic field, while the fine structures are interpreted that they are radiated with coherent plasma emission mechanisms. Although the interaction of electrostatic plasma waves with whistler waves, proposed by Kuijpers (1975), is widely accepted as the generation mechanism of fiber bursts, but some alternative models have been also proposed and there remains unsolved problems in the generation mechanism.

The resolution of previous radio spectral observations in the meter range is not sufficient to resolve these fine structures, while the detailed spectral features of the fine structures of solar radio bursts is important in understanding the processes in the solar corona and the radiation mechanism. In order to resolve the fine structures, we developed a new instrumentation having high spectral resolutions at Zao observatory of Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Tohoku University. The observation has been operated since the middle of June in 2008, and a group of solar type IV bursts has been detected during a period from November 2 to 3, 2008. In this event, some spectral fine structures similar to fiber bursts are found. The distribution of the drift rate of the bursts has a peak value around  $50 \sim 75$  MHz/sec, while previous studies suggested 9.1MHz/sec for the typical drift rate of fiber bursts (e.g, Benz et al. 1998). In this presentation, we discuss these results of the analysis and the comparison with the previous observational studies.

Additionally, we have a new observation plan for solar radio emissions using a wave form receiver in the meter wave range. The wave form receivers enables us an observation with higher resolution than the spectral observation. We can also obtain the information of the phase of radio waves. In this presentation we discuss the feasibility and the significance of the wave form observation in the study of the solar radio burst.

太陽 Type-IV バーストは、太陽フレア発生後にマイクロ波帯からメートル波帯において見られる連続的な広帯域電波現象であり (e.g, Boischoat 1957)、また Fiber burst 等の負の周波数ドリフトレートを持つスペクトル微細構造を伴うことが知られている。従来、Type IV バーストの continuum 成分はコロナ中の磁場に閉じ込められた高エネルギー電子によるシンクロトロン放射と考えられてきた (e.g, Kundu 1965)。一方この微細構造の成因としてはプラズマ波動現象の介在した放射メカニズムが考えられている。有力な放射メカニズムとしてコロナ磁場中を伝播するホイッスラー波と静電波の相互作用 (Kuijpers, 1975) が提唱されているが、他にも多くのモデルが提唱されており、現在も議論が続いている。

この Type-IV バーストをはじめとする UHF 波帯の太陽電波バーストのこれまでのスペクトル観測の分解能は、時間方向に 0.1 秒程度、周波数方向に 1MHz 程度の設定が大勢を占めていた。しかし、Fiber burst の放射バンド幅は 1 数 MHz 程度であることが知られており、従来の観測は Fiber burst のスペクトル微細構造を充分分解できていたとは言えない。このスペクトル微細構造の解明は、電波放射メカニズムの解明や、太陽コロナ中におけるプラズマ過程の研究において重要である。

本研究グループでは UHF 帯における Fiber burst 電波スペクトルの微細構造を、従来の研究よりも高時間・高周波数分解能で観測することを目指し、316-334MHz において 10msec、100kHz の分解能を持つ太陽電波観測装置を開発し、2008 年 6 月より観測を開始、2008 年 11 月 2-3 日において、微細構造を伴った Type-IV バーストを捉える事に成功した。観測された電波バースト微細構造の中には、従来研究で観測された Fiber burst と類似のスペクトル構造を有するイベントが多数確認された。さらに、それらの現象について周波数ドリフトレートの解析を行ったところ、多くのイベントで従来研究で報告されている Fiber burst のドリフトレート典型値 (9MHz/sec、Benz et al. 1998) と大きく超える値 (25MHz/sec) を有している事が確認された。本講演ではまず今回得られた観測データの詳細なイベント解析結果と、過去の研究で得られた観測結果との比較について発表する。

また、本研究グループでは今後の太陽電波観測計画として、メートル波帯における波形観測を検討している。電波の波形観測では、広帯域スペクトル観測で得られるよりも高い時間・周波数分解能での観測が可能であり、さらには電波の位相についての情報も得ることができる。本講演では太陽電波観測において波形観測を行う事の意義について議論したい。