

UHF帯における太陽電波バーストのスペクトル微細構造の観測研究

Observation of fine structures in solar radio burst spectra in the UHF band

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

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

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

[1] Geophys. Sci., Tohoku Univ.; [2] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [3] Shukutoku; [4] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [5] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

; [6] meisei electric co.,ltd

UHF帯太陽電波バーストには、Type III バーストに伴う Metric spike emission や Type IV バーストに見られる Fiber burst, Zebra pattern など、様々なスペクトル微細構造が存在することが知られている。特に Metric spike emission は、狭帯域(数 MHz)かつ短継続時間(数 10msec)で放射される電波現象である。しかし、これらの成因については現在も完全には解明されていない。一方、メートル波帯の太陽電波のスペクトル観測においては、時間分解能については数ミリ秒程度の分解能が達成されてきているが、一方周波数分解能については1MHz程度の分解能に止まっている場合が多い。この分解能は Metric spike emission に代表されるような狭帯域な現象をさらに分解するのに充分であるとはいえない。そこで本研究グループでは300MHz帯におけるこれらの太陽電波スペクトル微細構造を、従来の研究よりも高時間・周波数分解能で観測することにより放射機構の解明に寄与することを目指し、新しい太陽電波観測装置の開発および観測を行った。

システムの開発に、東北大学惑星プラズマ大気研究センター惑星圏蔵王観測所の327MHz帯木星シンクロトロン放射観測システムは316-334MHzにおいて10msec、100kHzの分解能を持つ。またシステム特性評価の結果、太陽電波バーストの常時観測に十分な性能を有している事が確認された。

観測は2008年6月下旬より開始された。これまでにType III バースト及びType IV バーストの観測に成功している。

Type III バーストは2008年7月19日07:36UTに発生した。観測されたType III バーストのうち、07:36:18UTに発生したバーストのダイナミックスペクトル中に、Type III バースト本体とは異なるドリフトレートを持ち、複雑な強度変動を示すスペクトル構造が見いだされた。このようなスペクトル構造がType III バーストスペクトルの内部に存在するという観測例はこれまで報告されておらず、我々の高分解能観測によって初めて鮮明に捉えられた結果である。観測されたスペクトル構造を、Type III と同様に電子ビームにより生成されたと仮定し、

Type IV バーストは2008年11月2日21:27-22:30UT、23:02-23:14UT、11月3日02:02-02:06UT、03:11-03:15UT、05:15-05:20UTに観測された。全てのType IV バーストにFiber burstなどのスペクトル微細構造が確認され、これらについてドリフトレートの統計解析を行った。その結果、25-75 MHz/secのドリフトレートを持つイベントが多数確認された。これは従来研究での典型的なドリフトレート値9.14MHz (Benz et al., [1998])よりも大きい値であり、従来の観測では特定の困難な現象が、本研究の高分解能観測によって初めて検出された結果であると考えられる。