

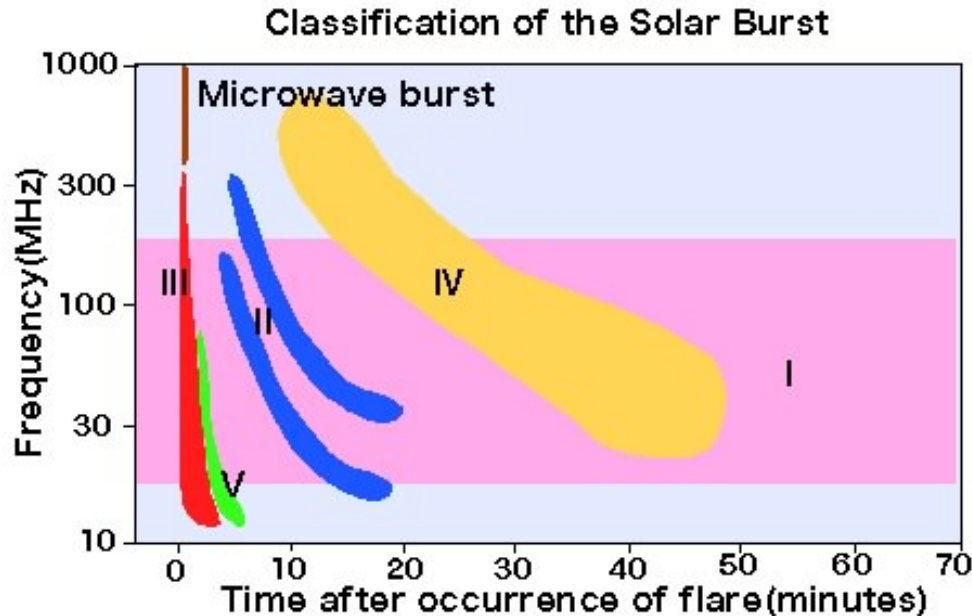
# 電波バーストの多波長解析

東北大学大学院

惑星プラズマ・大気研究センター

金田和鷹

# 太陽電波バースト



- フレアなどに伴う電波放射で、5つの型に分類される
- ✓ Type IV burst
  - 閉じた磁力線にトラップされた非熱的電子による放射
  - 多数の微細構造が確認されている [Chernov 2006]

このような微細構造を理解することは、コロナ中でのプラズマ素過程の理解につながる

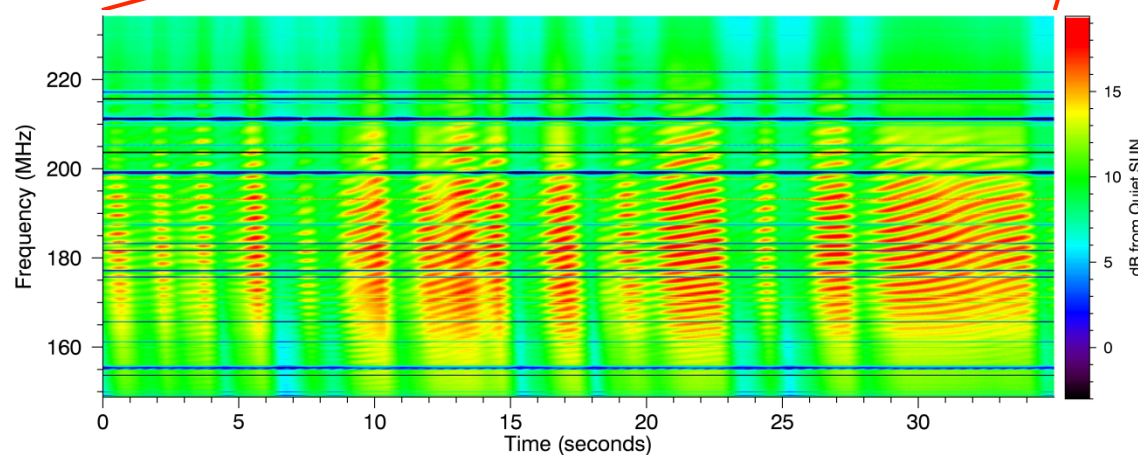
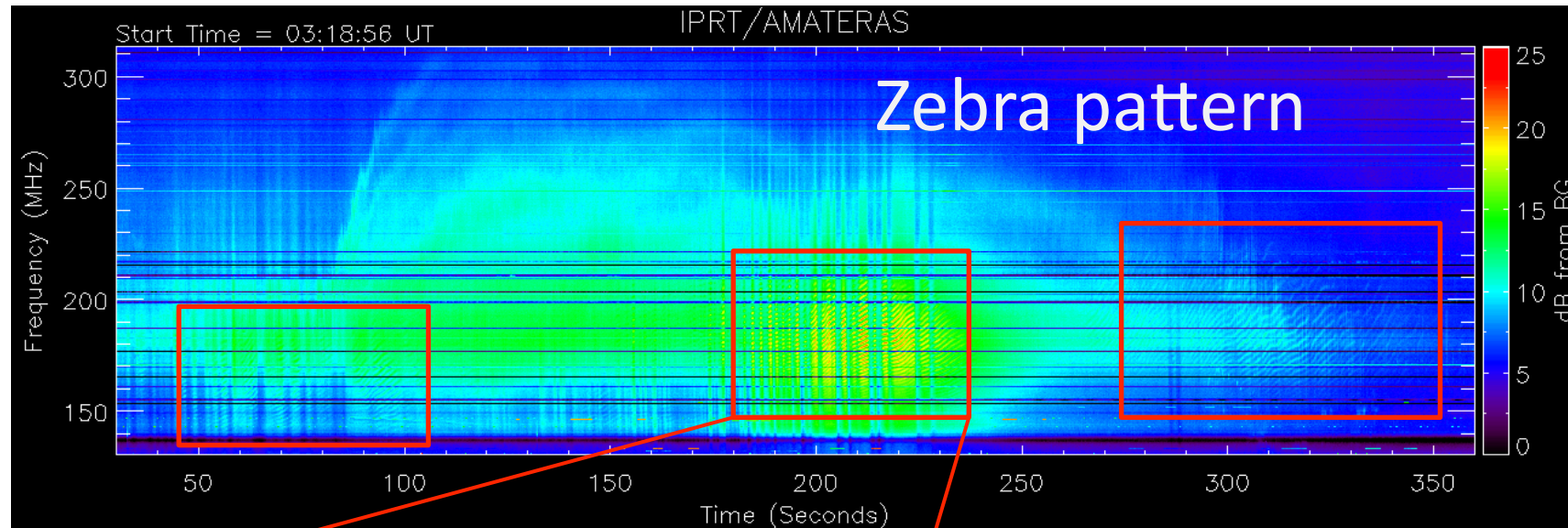


AMATERASの高分解データを使った解析

## IPRT/AMATERAS

周波数帯	150-500 MHz
時間分解能	10 ms
周波数分解能	61 kHz
最小検出感度	0.7 s.f.u.
偏波	右旋・左旋

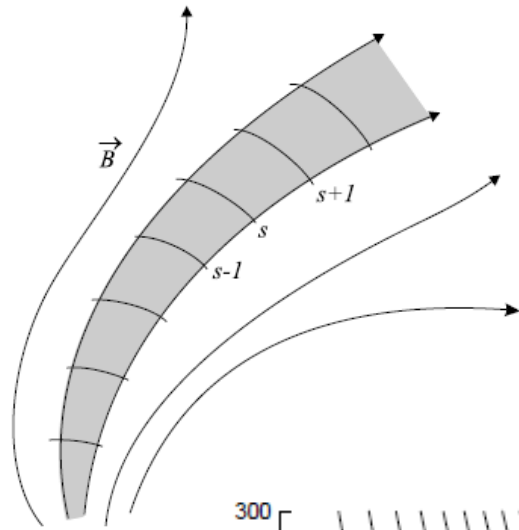
# イベント 2011年6月21日 (C7.7フレア)



✓ Type IIIバーストのような速いドリフトをもつ構造を伴っている。

Fig.2 AMATERASにより観測されたゼブラパターンのダイナミックスペクトル

# 発生メカニズム



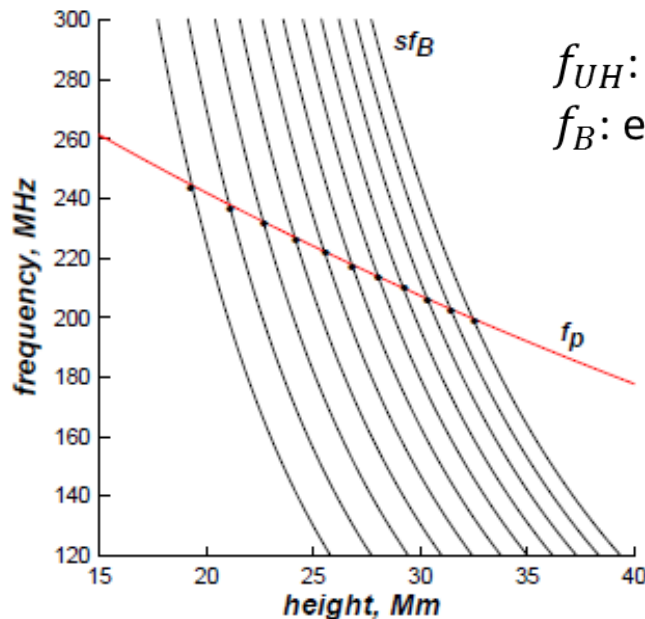
- Double Plasma Resonance (DPR)

$$f_{UH} = sf_B$$

コロナ中では、( $f_p \gg f_B$ ),

$$f_{UH} = \sqrt{f_p^2 + f_B^2} \approx f_p = sf_B$$

$f_{UH}$ : upper hybrid frequency,  $f_p$ : plasma frequency,  
 $f_B$ : electron gyrofrequency,  $s$ : harmonic number



この他にもモデルはあるがこれが最も有力なモデルだと考えられている。

Fig.3 DPR レベルの概念図

[Zlotnik et al. 2013]

h: 太陽表面からの高度  
 $R_S$ : 太陽半径

# DPR level

◆ 磁場モデル [Dulk & Mclean 1978]

$$B = 0.5(h/R_S)^{-1.5}(\text{G})$$

◆ プラズマ周波数モデル

$$f_p = f_0 \exp(-h/10^4 T)$$

電子ジャイロ周波数

$$f_B = eB/2\pi m$$

DPR level  $f_p \approx s f_B$

Red line:  $f_p$  model  
 [Zlotnik et al. 2003]

$$\begin{cases} f_0 = 234 \text{ MHz} \\ T = 1.2 \times 10^6 \text{ K} \end{cases}$$

Green line:  $f_p$  model

$$\begin{cases} f_0 = 234 \text{ MHz} \\ T = 0.9 \times 10^7 \text{ K} \end{cases}$$

Grey lines:  $f_B$   
 ( $s = 1 - 40$ )

Horizontal lines:  
 Observed frequency

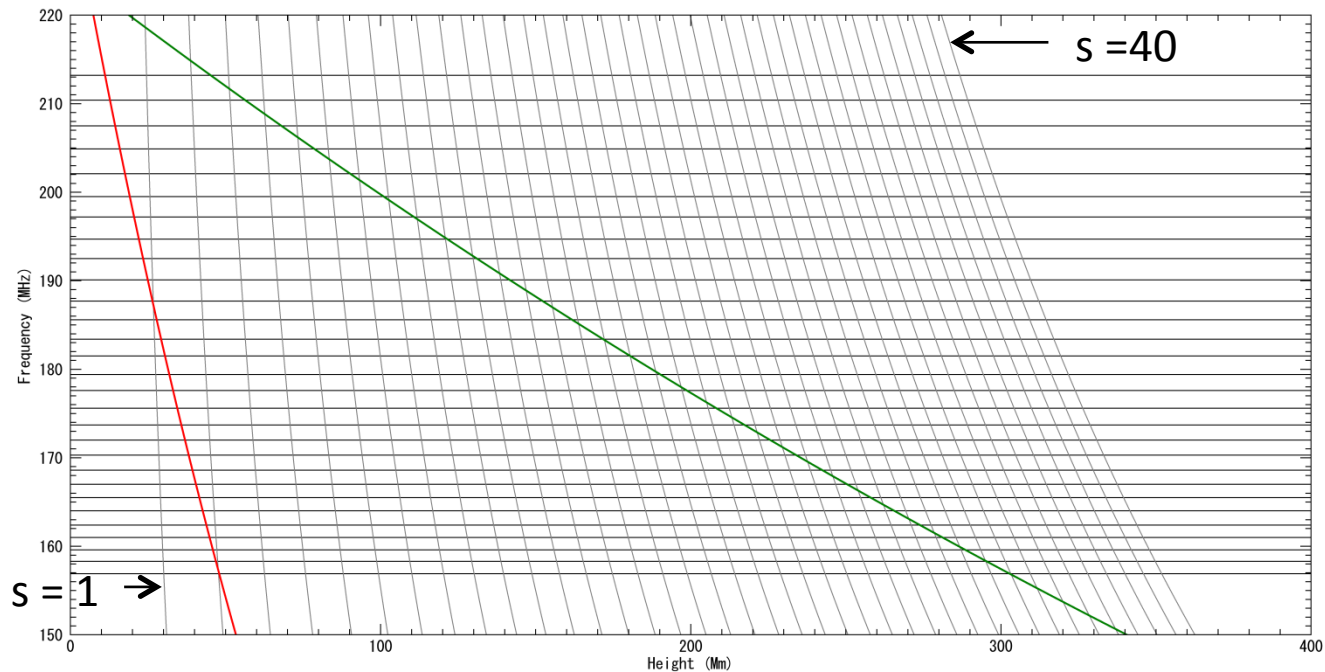


Fig.4 DPRレベルと観測された周波数の比較

# 解析の目的

- コロナ電子密度モデルや磁場モデルを仮定することでDPRレベルを計算することができるが、使うモデルによって結果が大きく変わってしまう。
- そこで、ひのでやSDOで観測された磁場データからコロナ磁場を計算し、イベントにあった磁場の値を使ってDPRレベルを求めることで、このモデルを検証していきたい。