

# 東北大学惑星電波観測所取得 データによる研究について

熊本篤志、米田瑞生、三澤浩昭

土屋史紀、岩井一正、寺田直樹、小野高幸

(東北大)

# Outline

## 1. Introduction

太陽電波・木星電波・広帯域波動観測の意義

## 2. 観測システム

VHF-UHF帯広帯域観測・HF帯広帯域観測

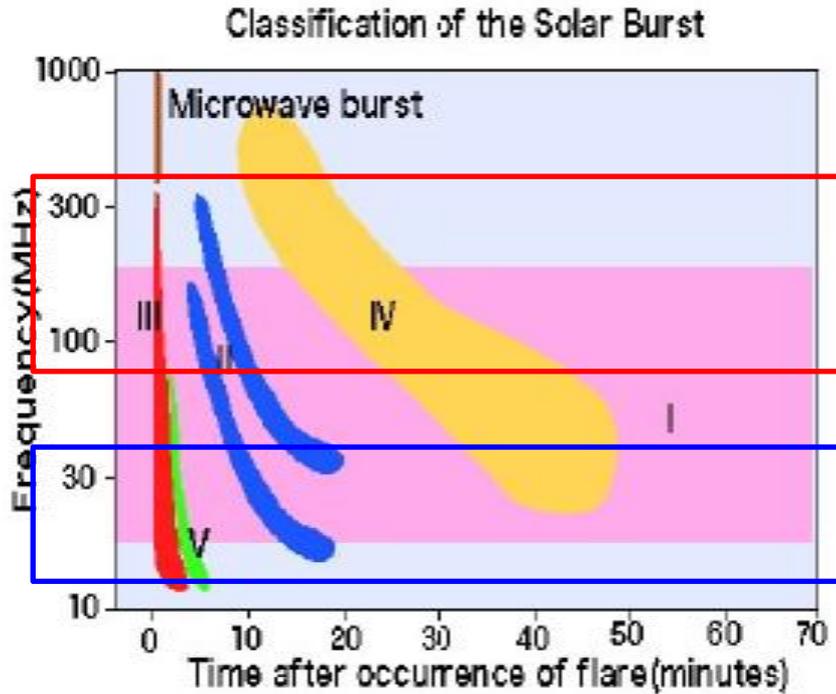
## 3. 観測例

太陽電波 (Type-I, II, III) ・木星電波 (Io-B DAM)

## 4. データベース化・観測所現況

## 5. まとめ

# 1.1. 太陽電波



飯館  
惑星電波望遠鏡  
(100-500MHz)



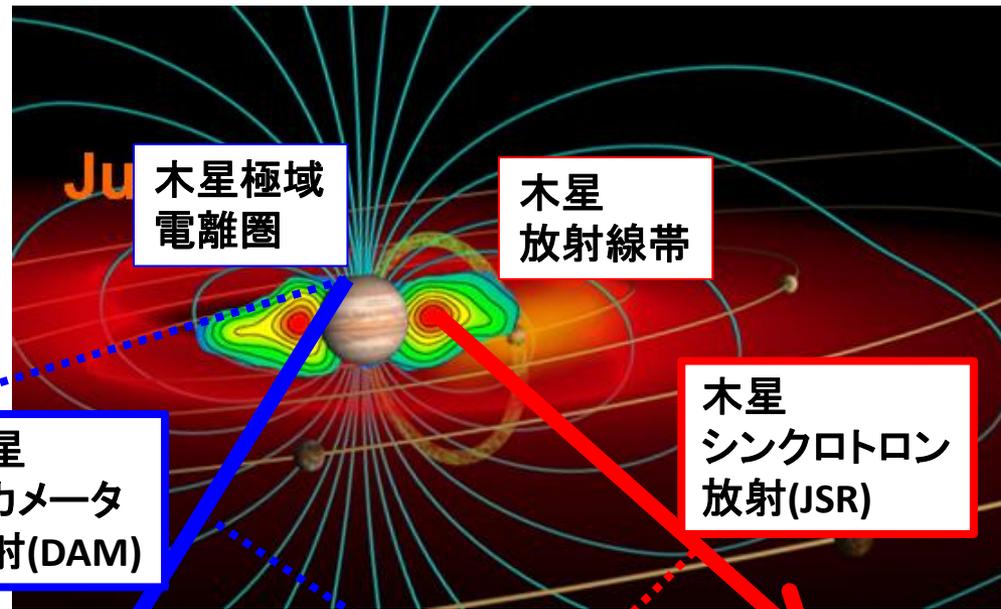
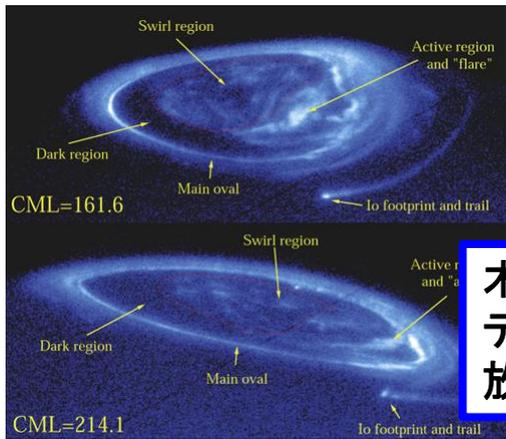
飯館  
HF帯アンテナ  
(20-40MHz)

加速粒子 ⇔ プラズマ放射  
シンクロトロン放射  
レーザー放射 ⇔ 電波放射  
電波バースト

コロナ～惑星間空間での太陽起源加速粒子のトレーサ

# 1.2. 木星電波

木星  
磁気圏



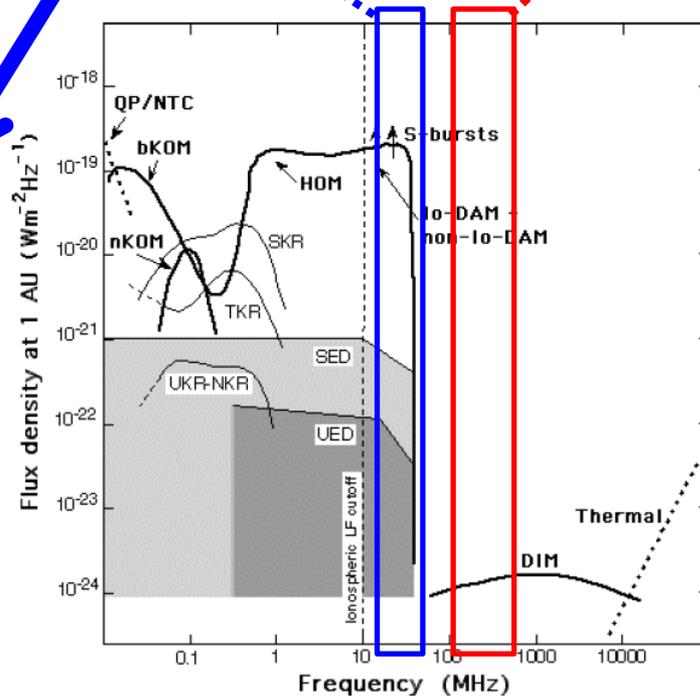
木星  
デカメータ  
放射(DAM)

木星  
シンクロトロン  
放射(JSR)

HSTで観測された  
木星オーロラ  
[Grodent et al., 2003]



飯館HF帯アンテナ  
(20-40MHz)



飯館惑星電波望遠鏡  
(100-500MHz)

惑星電波の  
電力フラックス比較  
[Zarka et al., 2005]

# 1.3. 広帯域スペクトル観測

=広い高度範囲で電波源(加速電子)の分布・変動をモニター

太陽電波

電子ビーム



静電波



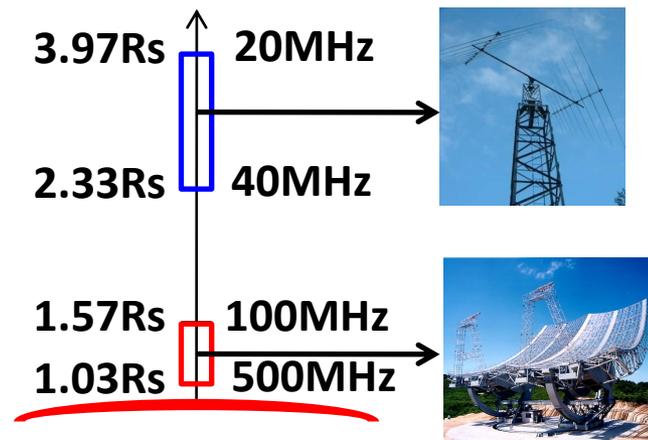
電磁波  $f \sim f_p$  [kHz]  
 $= 9\sqrt{N_e}$  [/cc]

木星電波  
(DAM,HOM)

電子ビーム

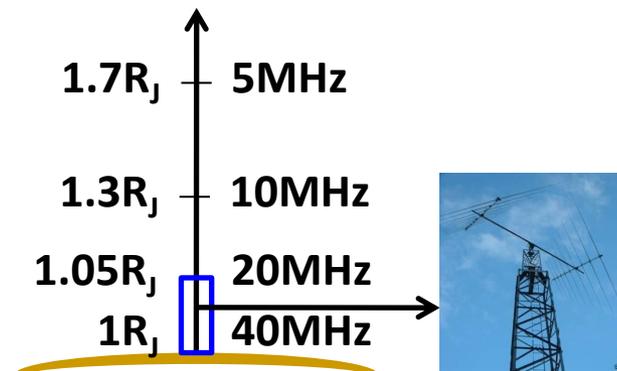


電磁波  $f \sim f_{ce}$  [Hz]  
 $= 28B$  [nT]



Baumbach-Allen Model x 10

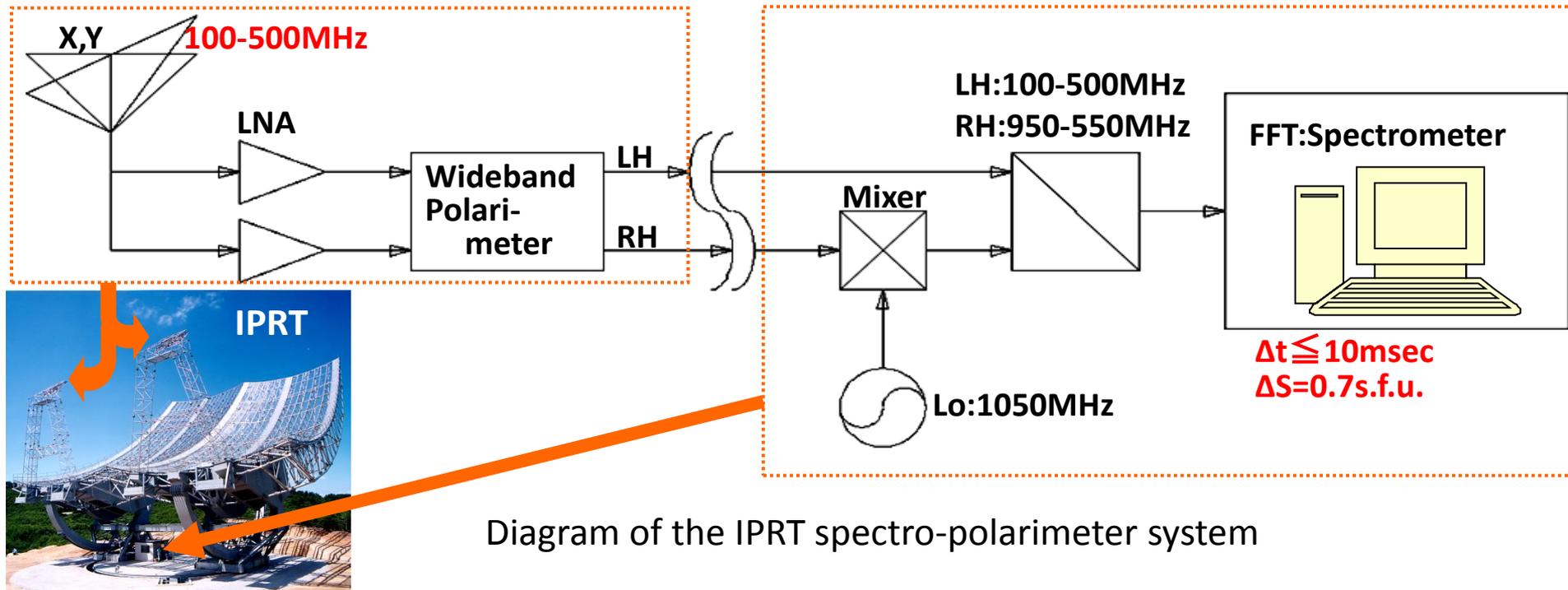
$$n[\text{/cc}] = 10^9 \times \left( \frac{2.99}{R^{16}} + \frac{1.55}{R^6} + \frac{0.036}{R^{1.5}} \right)$$



$B_{eq} = 420000 \text{ nT}$

# 2.1. VHF-UHF solar radio spectrometer

The system consists of wide-band polarimeter and high-speed FFT spectrometer installed on the IPRT, Tohoku University. The system enables to observe the solar radio bursts in **100-500MHz** with world-eminent specifications; i.e., with the sensitivity of **0.7s.f.u**(solar flux unit) and time resolution of less than **10msec**. The observations have been made everyday.

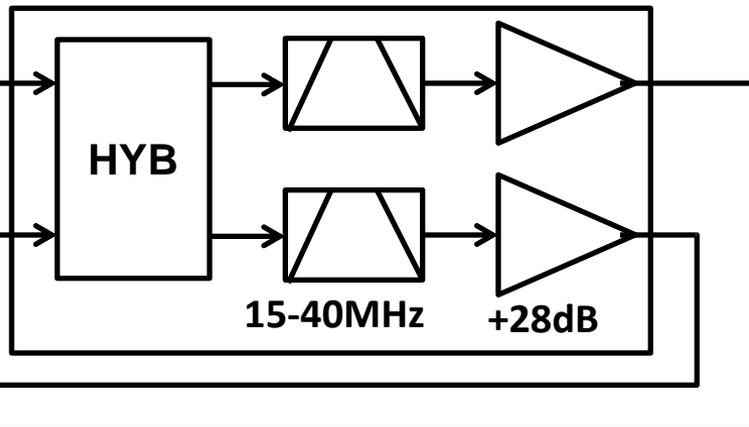


# 2.2. HF Solar/Jovian Radio Spectrometer

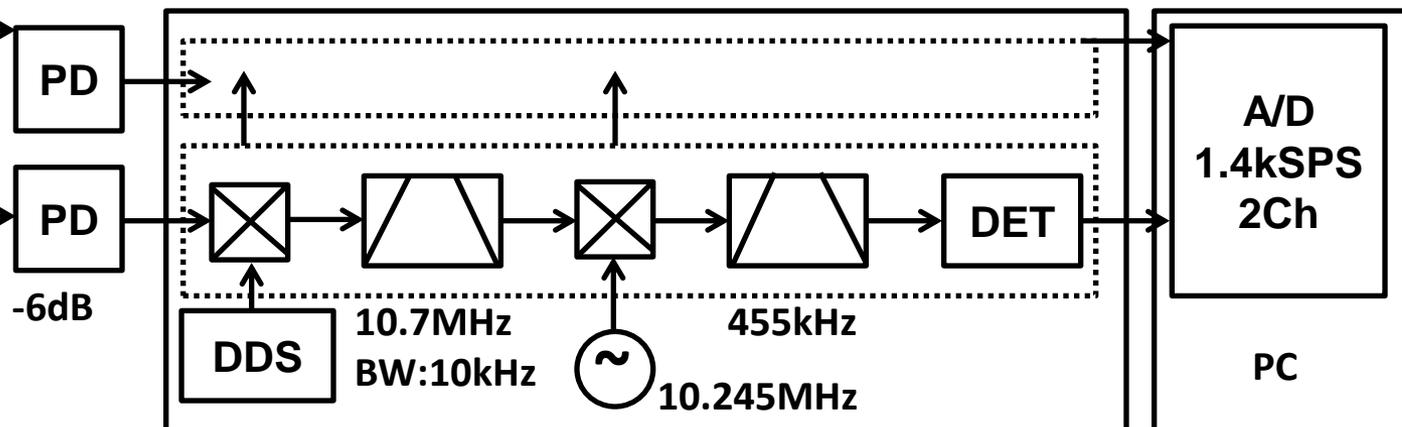
The system is wide-band spectrometer installed on the Iitate Observatory, Tohoku University. The system enables to observe the solar/Jovian radio bursts in **20-40 MHz** with a sensitivity of **-200 dBW/m<sup>2</sup>Hz** (Galactic noise level) and time resolution of **0.5 sec**. The observations have been made everyday.



Log-periodic Antenna

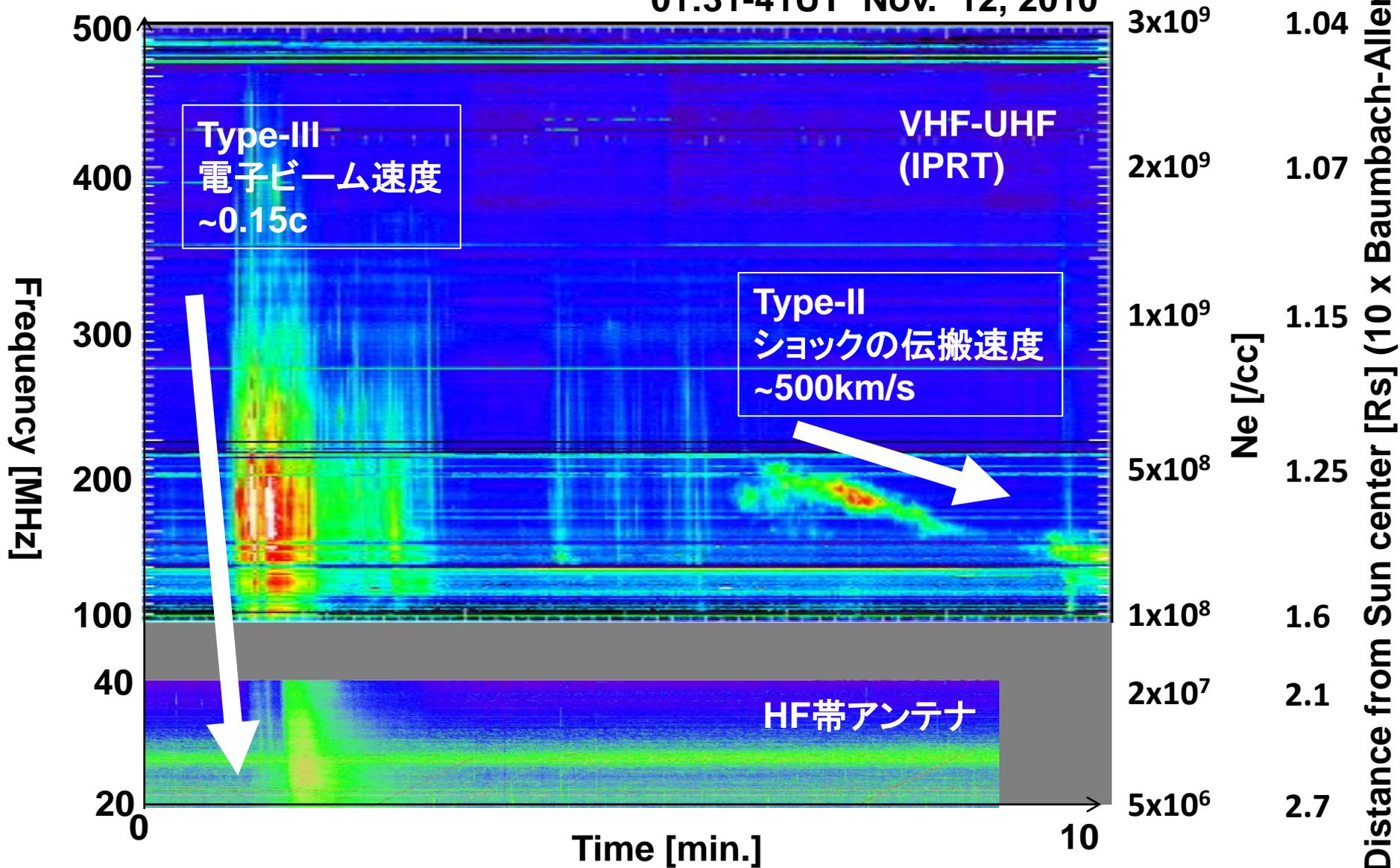


Frequency range: **20-40MHz**  
Time resolution: **0.5sec**  
Noise Level: **-105dBm**  
( $\Leftrightarrow$  **-200dBW/m<sup>2</sup>Hz**)



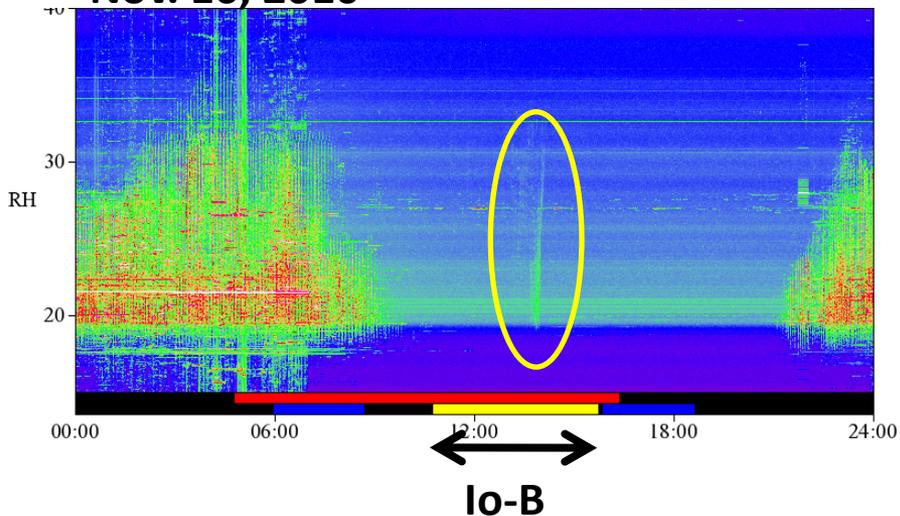
# 3.1. 観測例：太陽電波

01:31-41UT Nov. 12, 2010

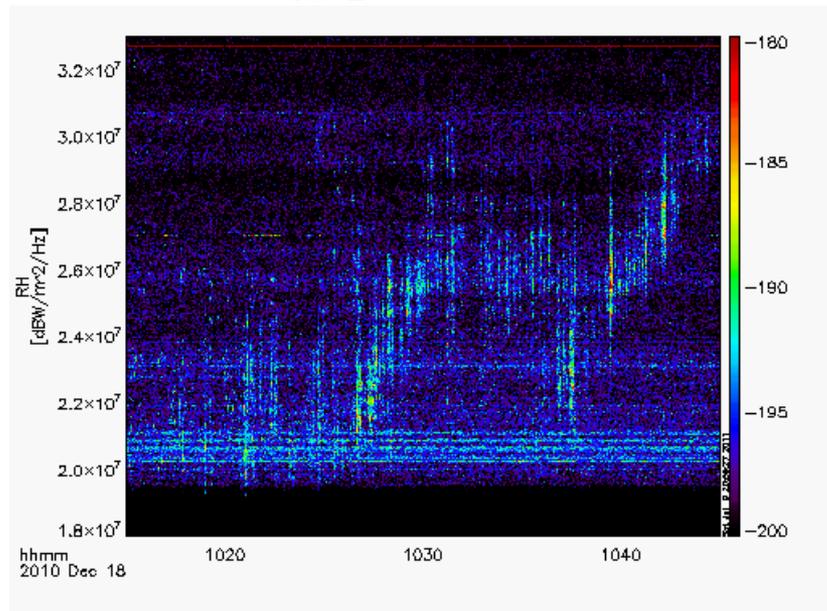
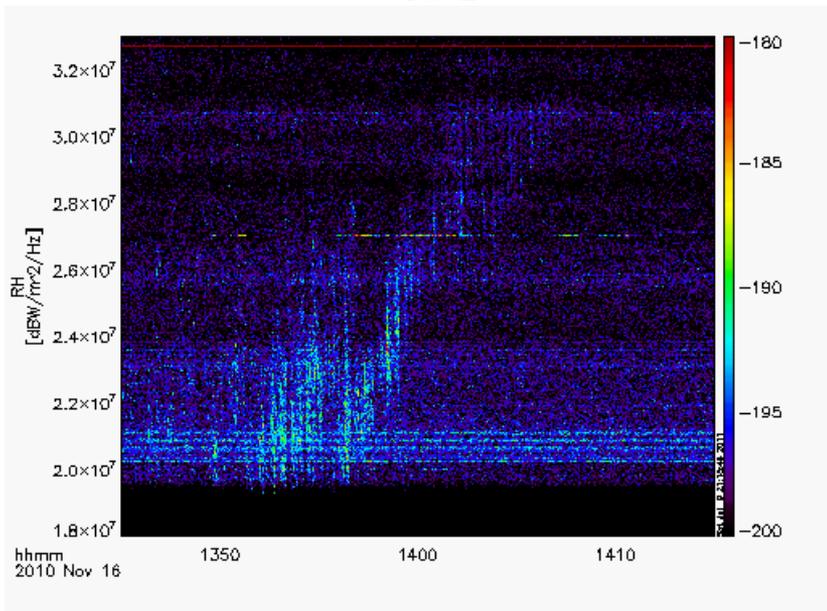
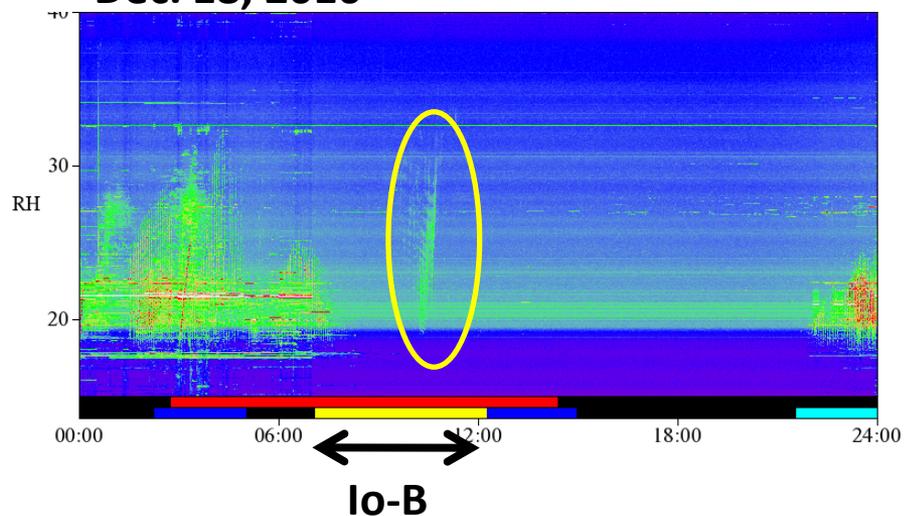


# 3.2. 観測例：木星デカメータ波(Io-B)

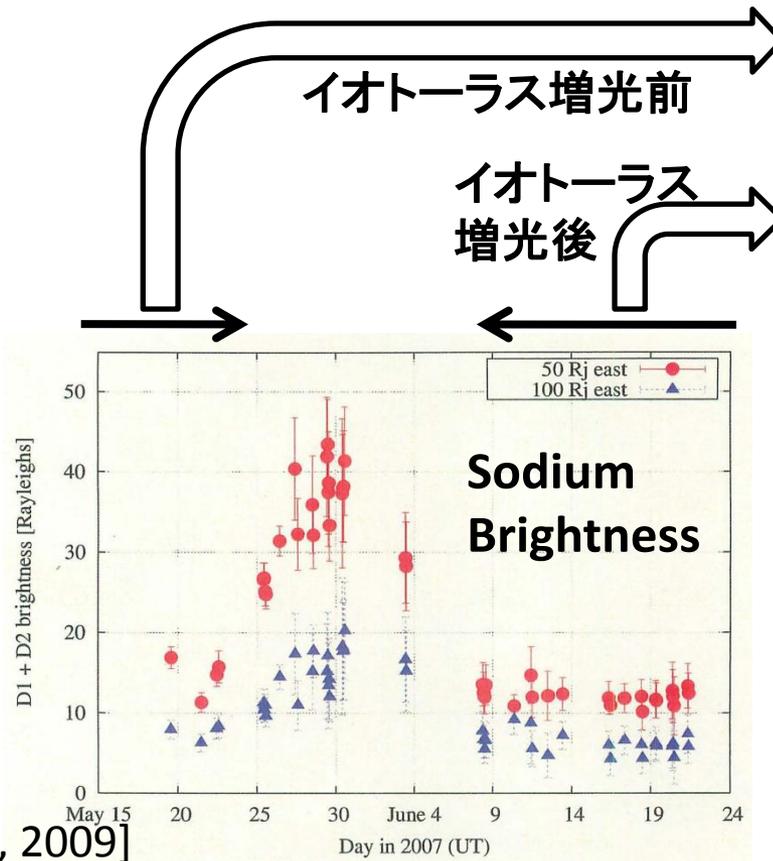
Nov. 16, 2010



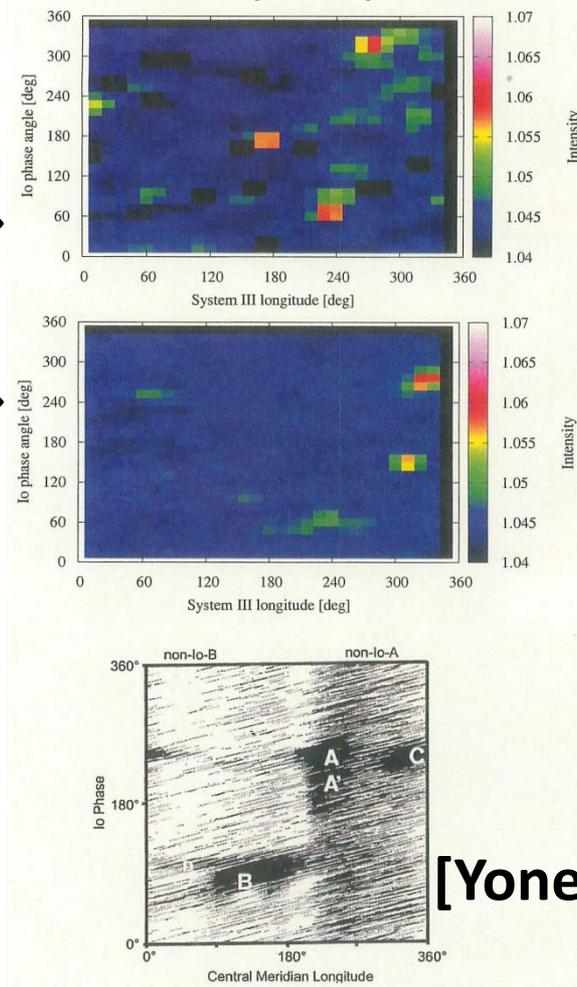
Dec. 18, 2010



# イオトーラスプラズマと木星電波の相関



## 木星電波(DAM)強度



[Yoneda, 2011]

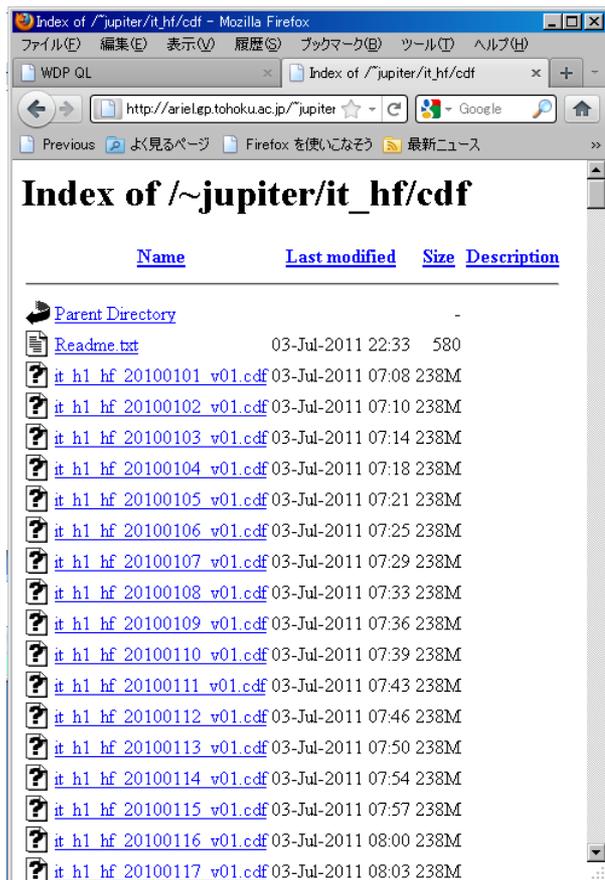
上記のDAM強度はWIND/WAVESによる解析結果。  
(2009/7以前のHF広帯域データは低感度で運用)  
将来のこうした解析研究に対しては有効。

[Yoneda et al., 2009]

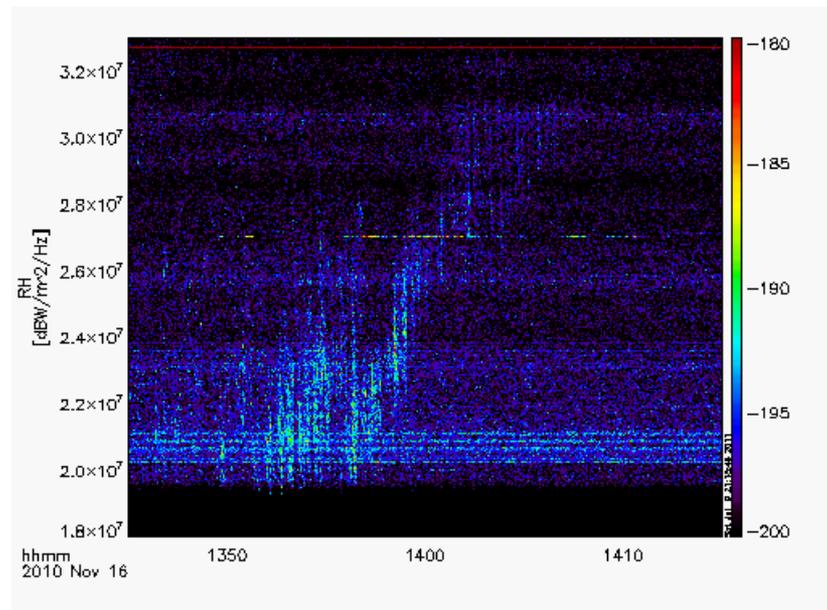
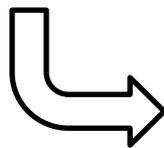
# 4.1. 飯舘HF帯広帯域観測データ・DB整備状況

2008年7月～現在分のDB化を完了間近(それ以前の期間も作業中)

URL [http://ariel.gp.tohoku.ac.jp/~jupiter/it\\_hf/](http://ariel.gp.tohoku.ac.jp/~jupiter/it_hf/) (形式:CDF)



```
thm_init  
cdf2tplot,files=["/path/it_h1_hf_20101116_v01.cdf"]  
timespan,"2010-11-16/13:45",30,/min  
ylim,"RH",18000000,33000000  
zlim,"RH",-200,-180  
tplot,["RH"]  
makepng
```



## 4.2. 飯舘観測所・現況

前回報告(2011年2月)以降の観測休止期間

・VHF-UHF帯(IPRT)

2011/3/11-2011/4/22(地震)

・HF帯

2011/3/11-2011/4/21(地震)

東日本大震災(2011/3/11)後の状況

・観測設備・装置:

全般的には被害なし、又は軽微

HF帯アンテナ:一部エレメントが脱落

→25M前後で感度低下

・敷地・建屋:

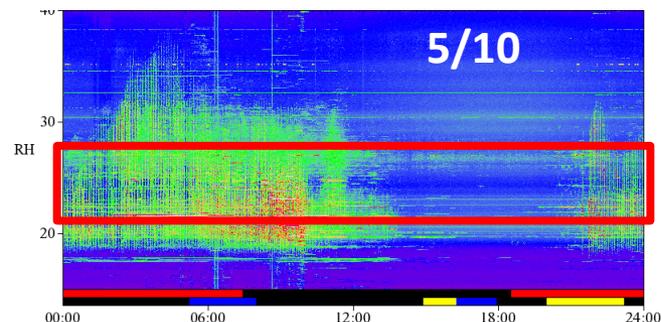
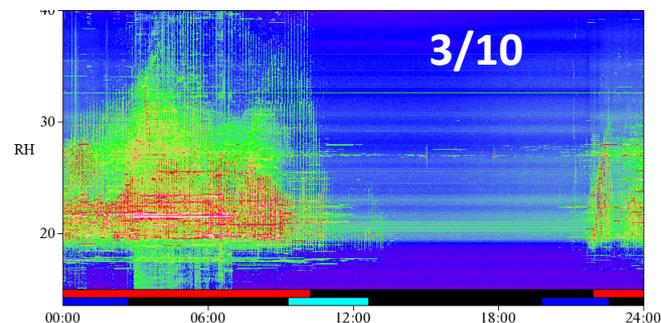
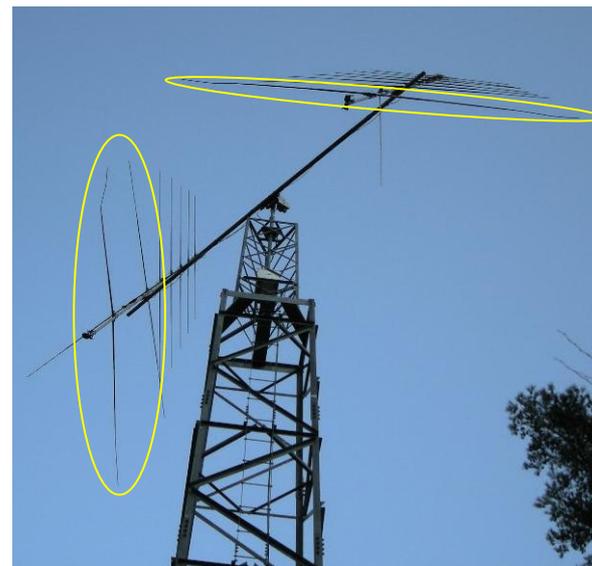
放射線:計画的避難区域内。

リモートで観測運用

立入は職員のみ(線量管理・記録を実施)

大規模な改修・保守作業の実施はまだ困難

HF帯観測:宮城県内の観測所の活用を検討



感度  
低下

# 5. まとめ

**太陽メートル波スペクトル観測(IPRT):**

**連続観測を継続(2010/9~)**

**太陽電波(Type-I, II, III, IV)を観測**

**HF帯太陽・木星電波観測**

**連続観測を継続(2000年~)**

**太陽電波(Type-III), 木星電波(Io-B DAM)等を観測**

**中長期変動特性の解析、高分解能観測・干渉計観測  
との相互参照に利用予定**

**HF帯データ・DB化進行中ながら、復旧作業優先。**

**CDF化はできているものもあるので、**

**・・・ぜひともご利用ください。**