

# 九大 FM-CW レーダー観測のデータ紹介と概要

九州大学修士1年 中村 康弘

## 1 要旨

今回は、これからレーダーを勉強していくにあたり、レーダーの知識をつけ、データの扱いに慣れるために、篠栗にある九州大学の FM-CW レーダーの観測データと、菅平にある電気通信大学の HF ドップラー観測データの比較を行った。今回、比較に用いたデータは、九大、電通大の両方できれいにデータが取れていた 12 月 26~31 日の 6 日間のデータである。

## 2 九大の FM-CW レーダー観測と電通大 HF ドップラー観測

九大の FM-CW レーダーは、直線的に周波数掃引しながら電波を送信するが、電通大の HF ドップラー観測レーダーは、ほぼ連続的に変調しないで電波を送信する。送信電力は 200W(九大 20W)である。九大の送信周波数は 25~2.63MHz の範囲であり、電通大の送信周波数は 5MHz と 8MHz である。これらのレーダーによる観測を行うことにより、電離圏内に発生しているプラズマの時間的高度変化を観測することができる。そこから高度速度変化  $V$  を求め、 $E=-V \times B$  より電離圏変動電場を導くことができる。

電通大の HF ドップラー観測レーダーがある菅平を次の図に示す。



FIGURE 1 は、九大の FM-CW レーダー観測データの解析結果の 1 つで、イオノグラムと呼ばれている。横軸は送信周波数で、縦軸は反射高度である。この図を見ると、高度  $100\text{ km}$  と  $200\sim 400\text{ km}$  付近に電波がよく跳ね返ってきている層があることがわかる。 $100\text{ km}$  の層が電離層の E 層、 $200\sim 400\text{ km}$  の層が F 層に対応している。

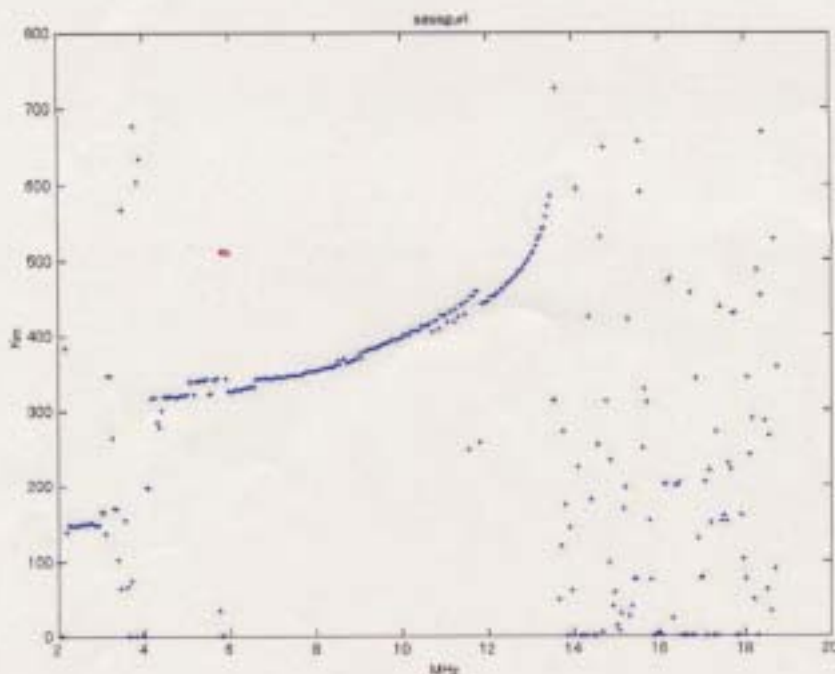
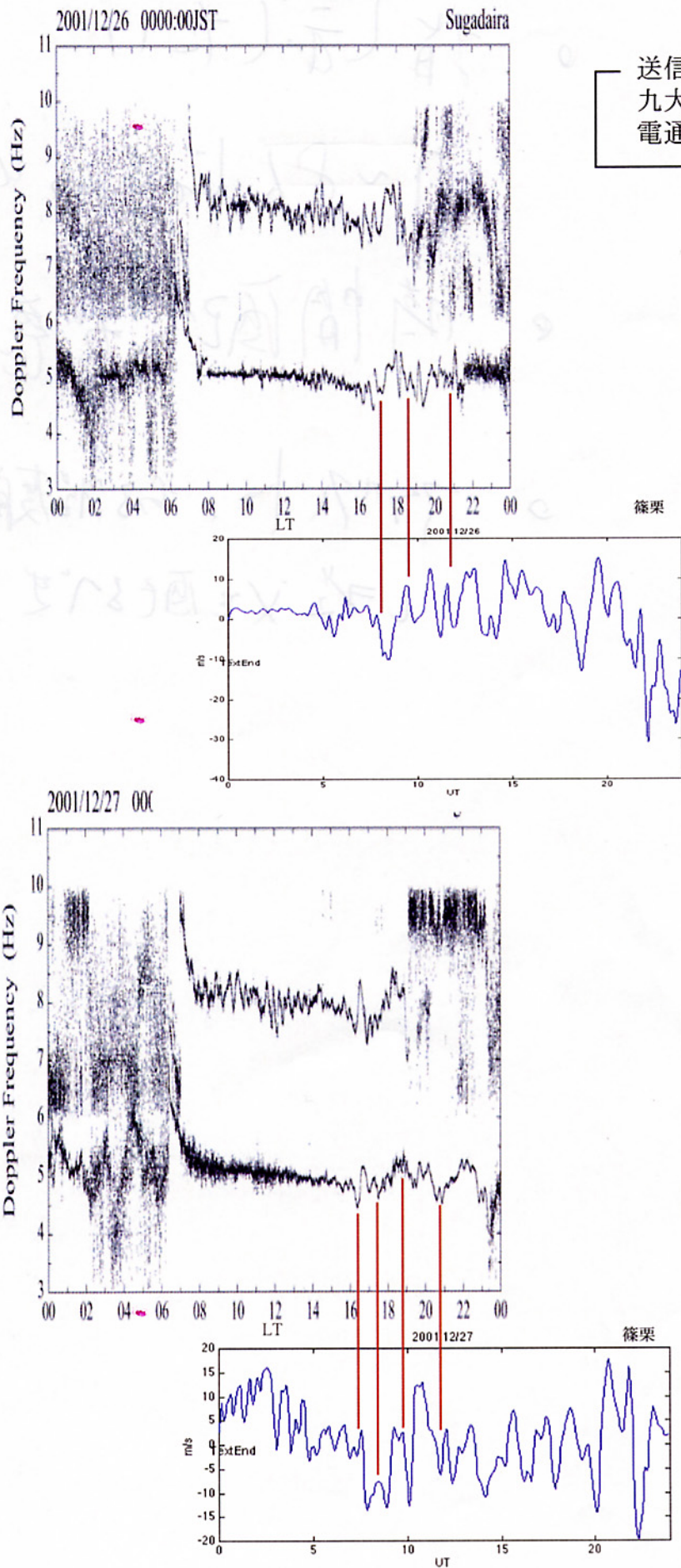


FIGURE 1

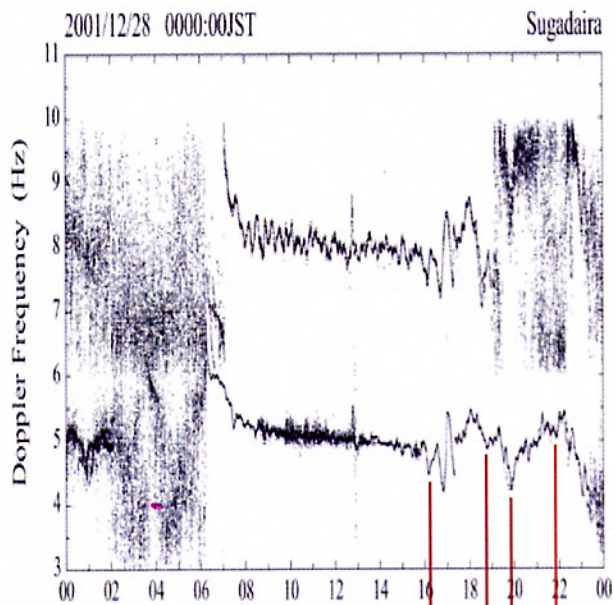
### 3 九大の FM-CW レーダー観測と、電通大の HF ドップラー観測の比較

180～86040 秒の間に bandpass filter をかけた九大の観測データと、HP 上の（データ解析が間に合わなかったので）電通大のデータとの間で比較を行った。九大の FM-CW レーダー観測と、電通大の HF ドップラー観測から得られた図を比較してみると、だいたい相関しているのが見て取れる。篠栗では、すこし遅れて菅平と同じような電離層の変動が起きているが、これは電離層の日変化によるものと思われる。

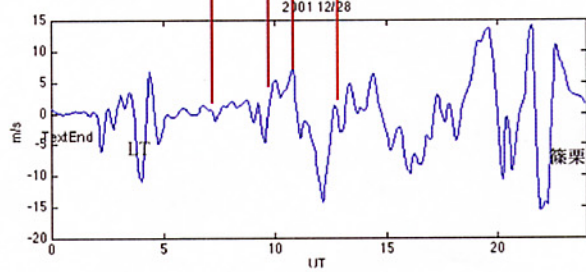
### JG2XA HF Doppler



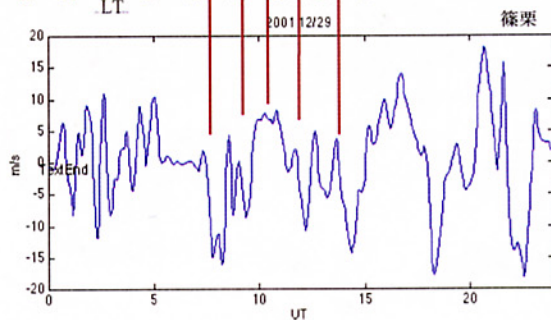
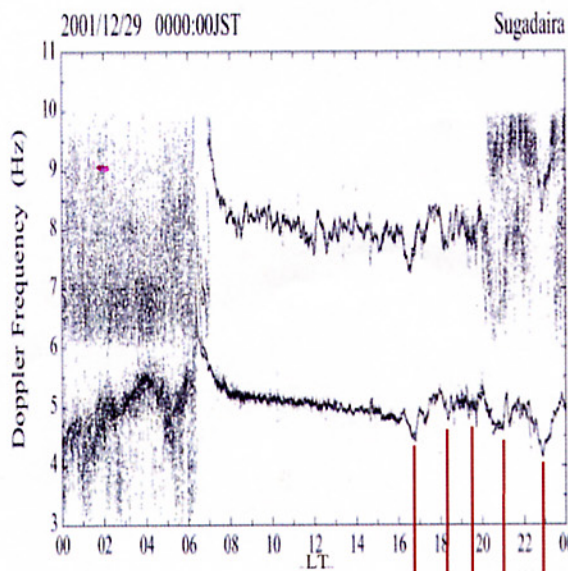
# JG2XA HF Doppler



送信周波数  
九大：2.5~2.63MHz  
電通大：5MHz

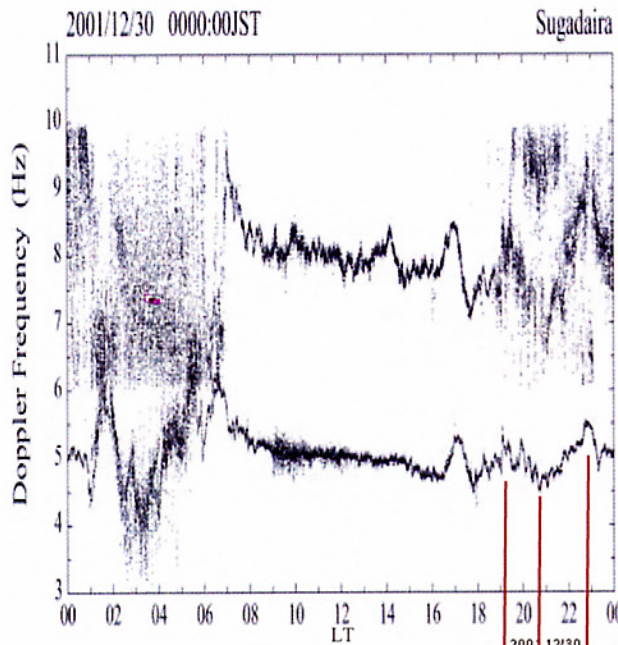


# JG2XA HF Doppler

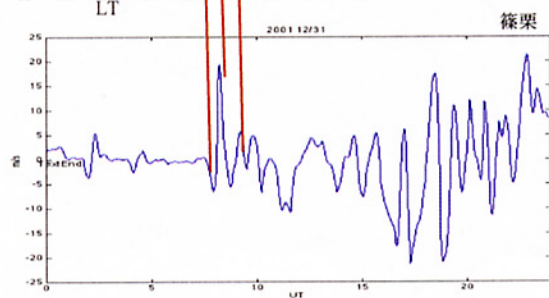
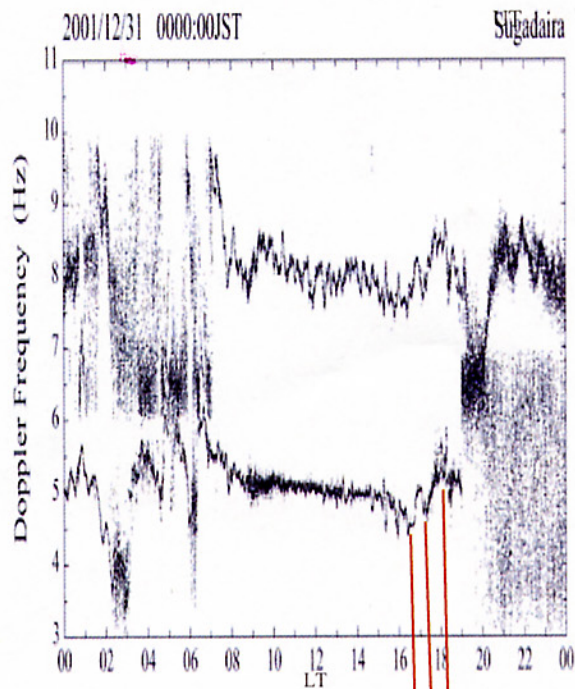
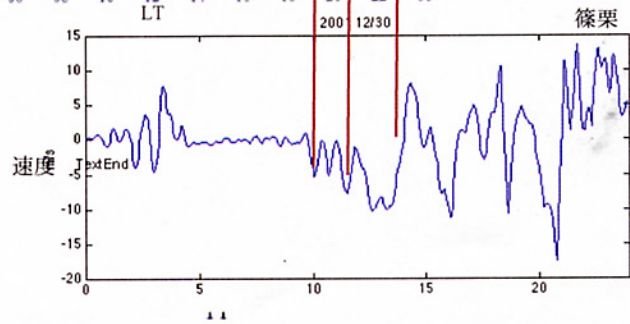




# JG2XA HF Doppler



送信周波数  
九大：2.5~2.63MHz  
電通大：5MHz



## 4 まとめ

今回の九大の FM-CW レーダー観測と、電通大の HF ドップラー観測の比較を行った結果、だいたい相関していることがわかった。このことより、レーダーが正常に動いていることも確かめられた。また、菅平と篠栗での電離層変動観測の時間的ずれから、電離層の日変化も確かめられた。