

# 28MHzの電波 を用いた 流星電波観測

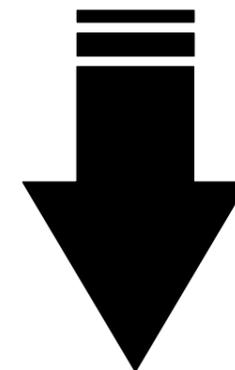
臼居隆志(AMRO-NET)  
小川宏(筑波大・自然)  
大西浩次(長野高専)  
前川公男(福井高専)  
矢口徳之(AMRO-NET)  
橋本岳真(日本流星研究会)

日本天文学会(春) 2004.3.22 名古屋大学

## Introduction

### 観測・研究目的

- 弱い流星の観測
- 高速流星の観測(ハイトシーリング)
- 電離層の影響(年周変化)の確認



28MHzを用いた  
流星電波観測  
の特徴の明確化

# 観測項目

## 散在流星の観測

- 日周変化
- 年周変化

## 流星群の観測

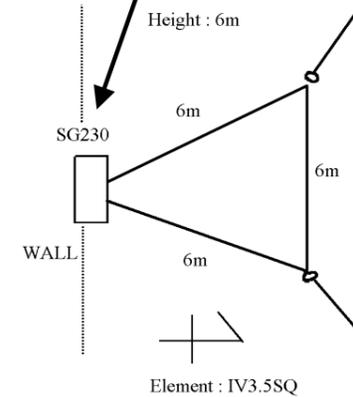
- しし座流星群
  - 周波数の低い28MHzの電波を用いたHROによる、1965年Dust Trail検出の試み
    - 2002.Nov.17 20:15(UT)  
0.0018AU(D.Asherら)
  - 53MHzとの比較
  - 2002年、2003年の比較
- ふたご座流星群、しぶんぎ座流星群
  - 53MHzとの比較

# データ解析方法

- 1時間当りの流星エコー数をカウント
  - Hourly Rateを算出
  - 年間の変化
  - 流星群のピーク時付近の変化
- 周波数による違い
  - 28MHzと53MHzのH.R.の変化を比較

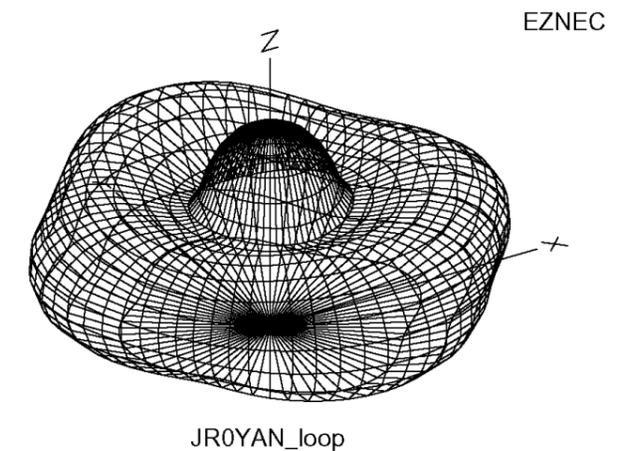
# 送信電波諸元

- 送信地点：長野県豊科町
- JR0YAN/矢口氏
- 2002年10月以降の諸元
  - 周波数：28.208MHz
  - アンテナ：
    - ループ形（天頂向けビーム）
  - 信号形式：
    - 連続波 + 10分毎にcallsign送出
  - 出力：50W



## 送信アンテナ

ビームパターン  
が天頂に向いて  
いる ↓

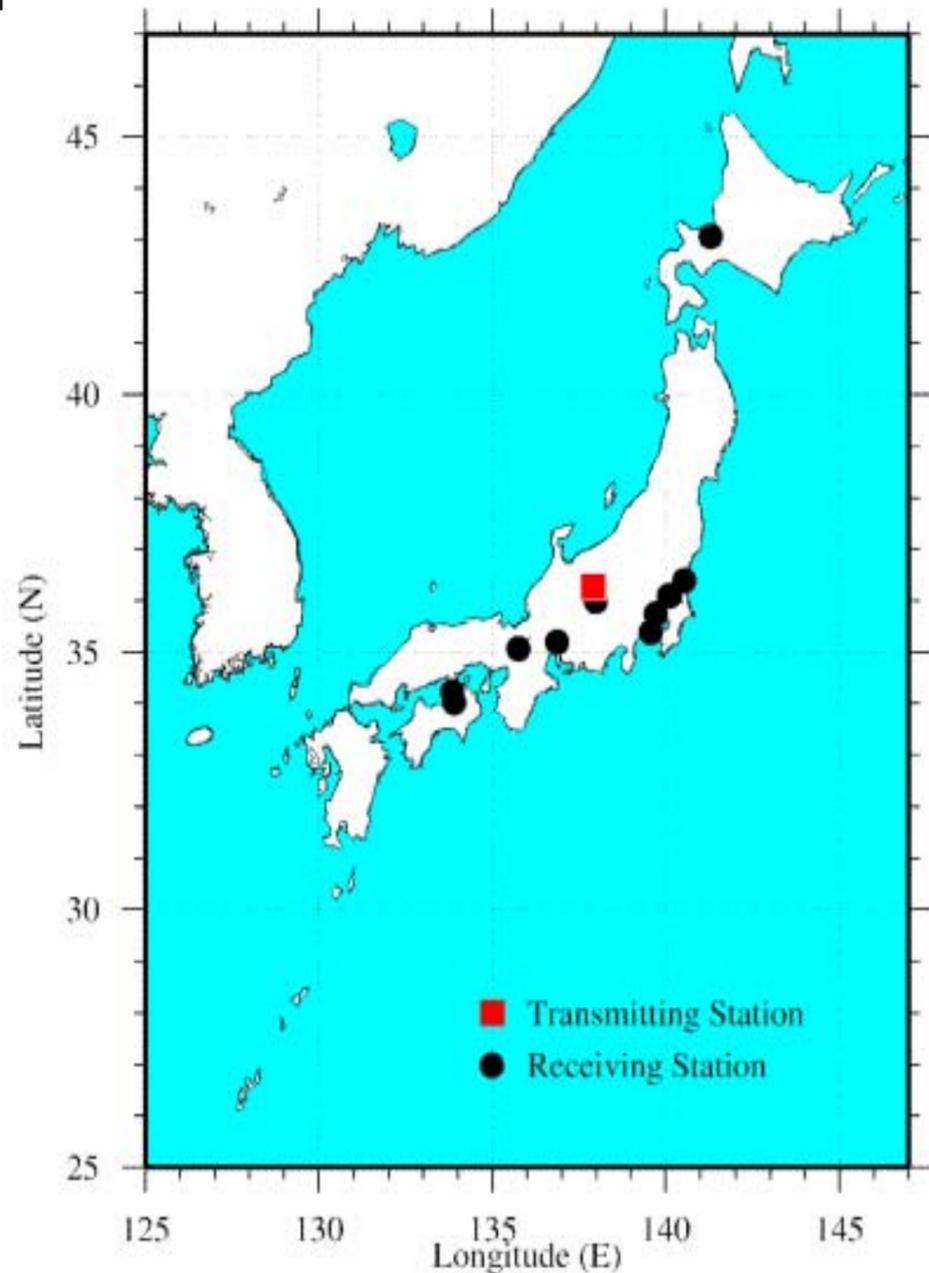


## 受信アンテナ内訳

アンテナ	サイト数
dipole	1
vertical	2
zepp	1
2eleHB9	4
3ele八木	1
4ele八木	1
6ele八木	0
7ele以上	1
計	11

観測者：正岡敏彦、小川宏、臼居隆志、原浩敏、苧側正明、中島拓、阿波・池田高校(小野寺雅文)、三部重雄、茨城工業高等専門学校(ラジオ部)、吉川泰史、長野工業高等専門学校(大西浩次)

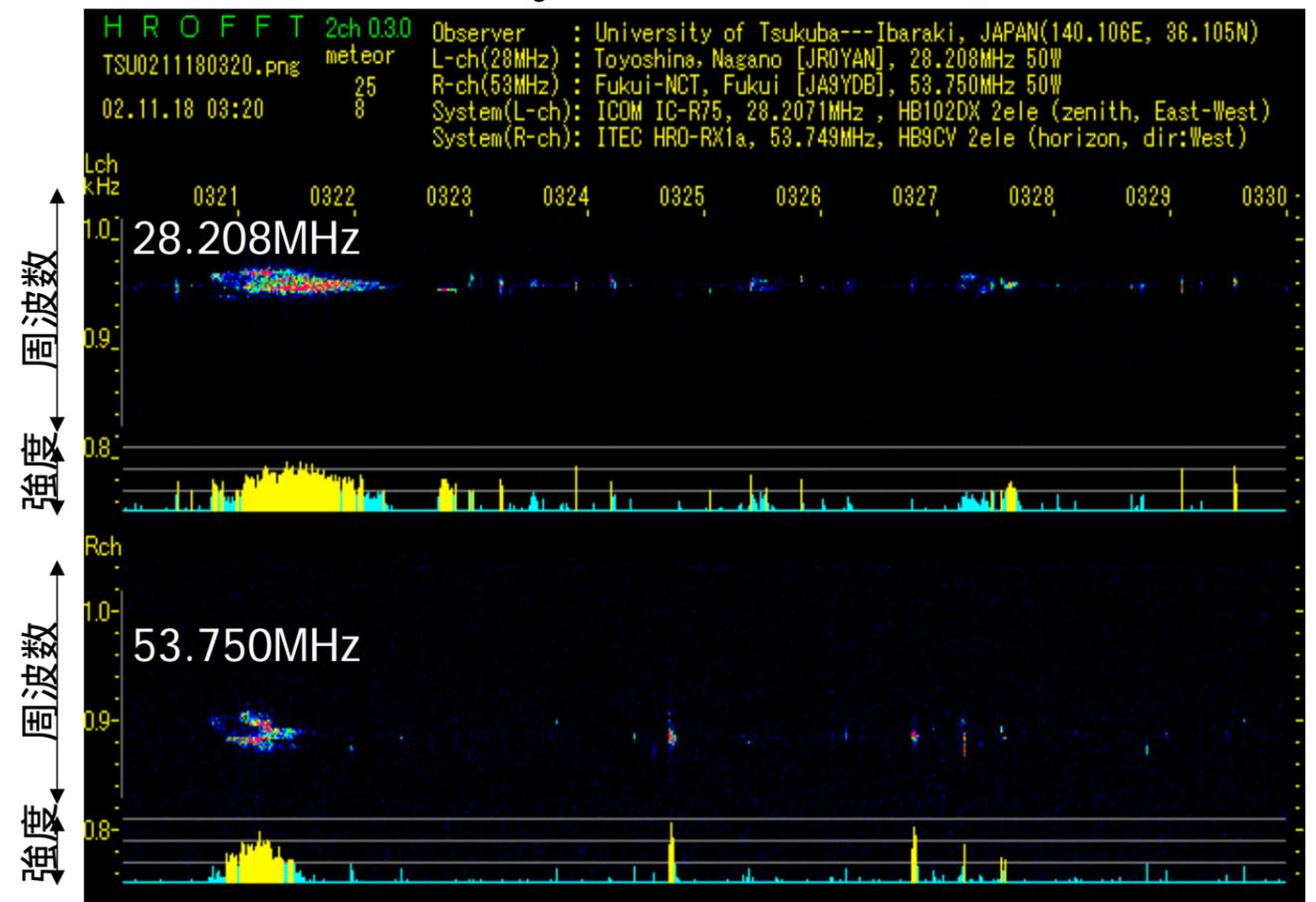
# 受信サイト



: Transmitting Station, : Receiving Station

## 受信データの一例 (HROFFT画像)

2-ch HROFFT. University of Tsukuba station (Hiroshi OGAWA)



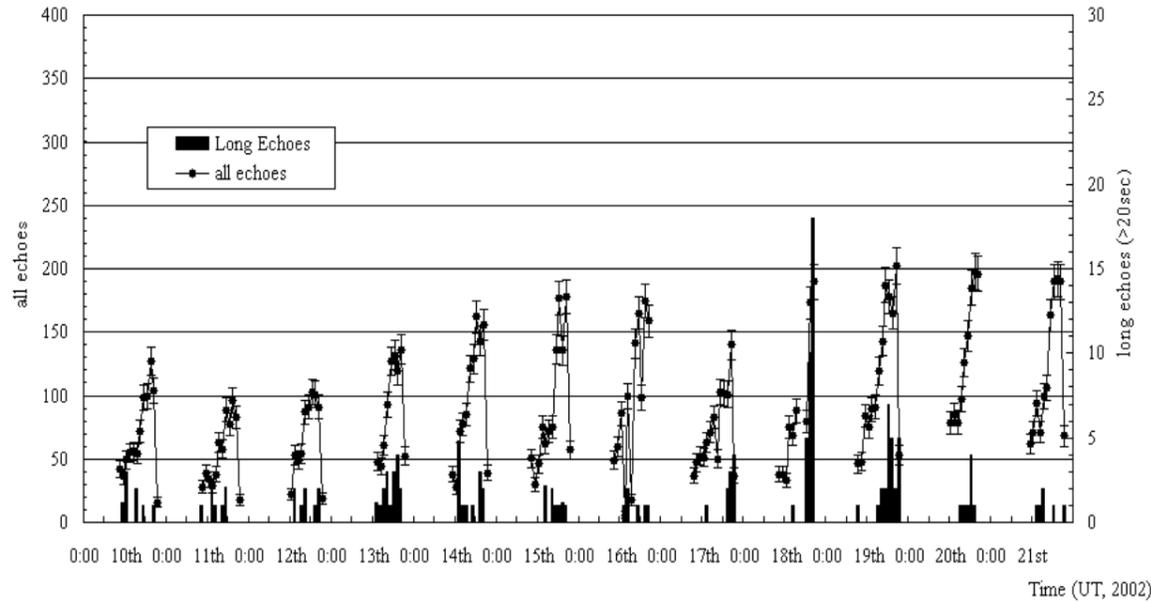
時間: 10分間

上段: 28.208MHz、下段: 53.750MHz

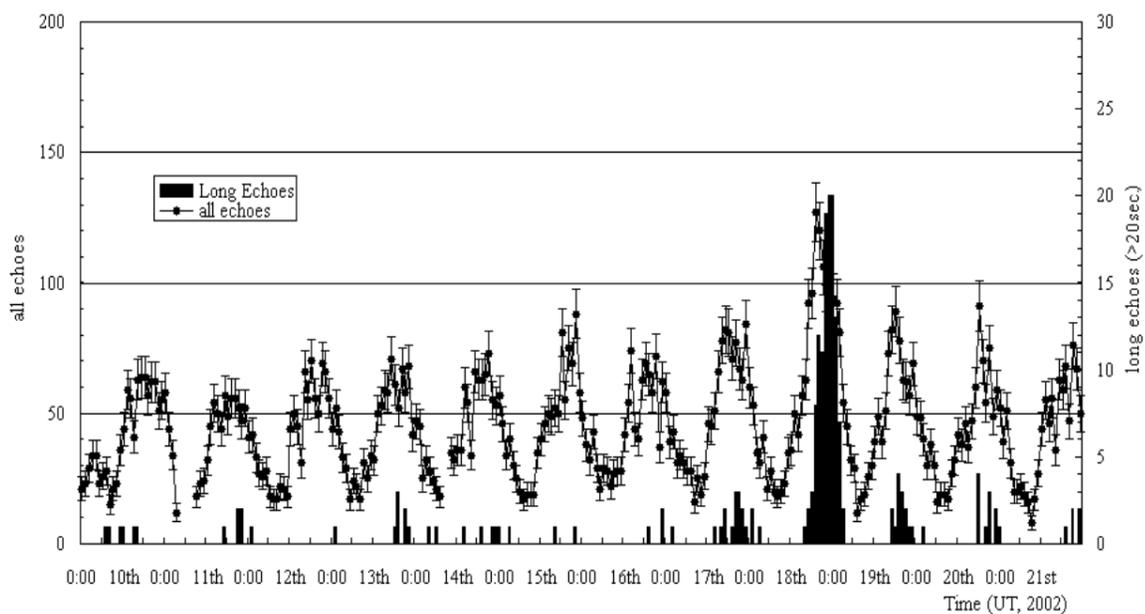
# 結果 H.R.の日周変化

# 日中の連続波

28.208MHz(徳島 小野寺氏)(T-R 400km)



53.750MHz(大阪 上田氏)(T-R 160km)



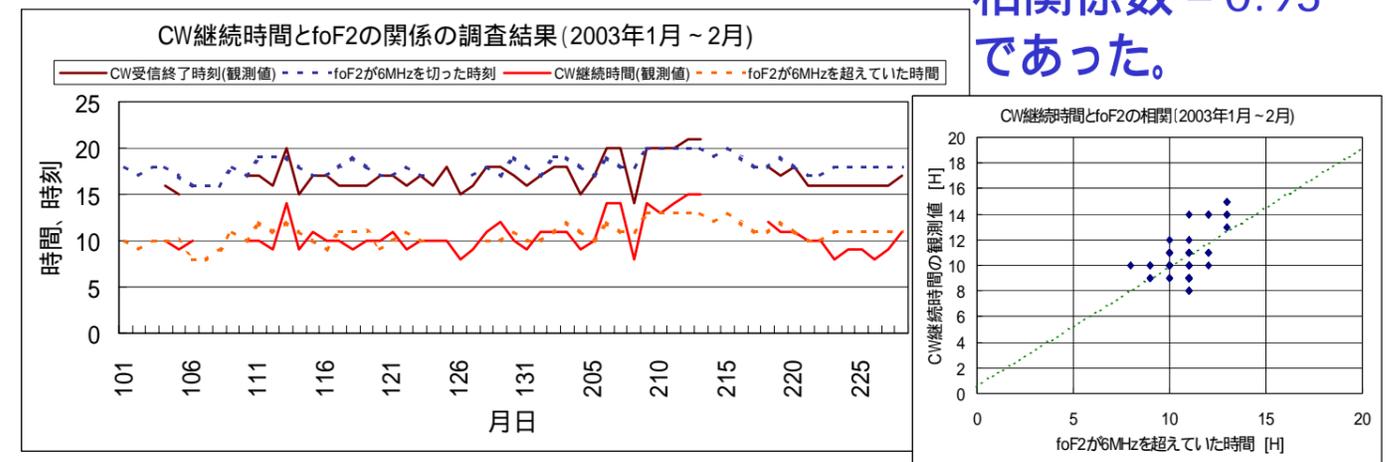
- 28MHz(下段)では、日中は連続波が受信され、干渉を受ける



連続波  
フェージングを伴う

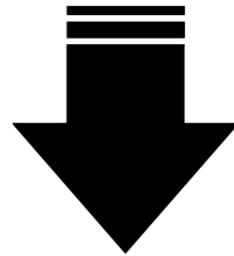
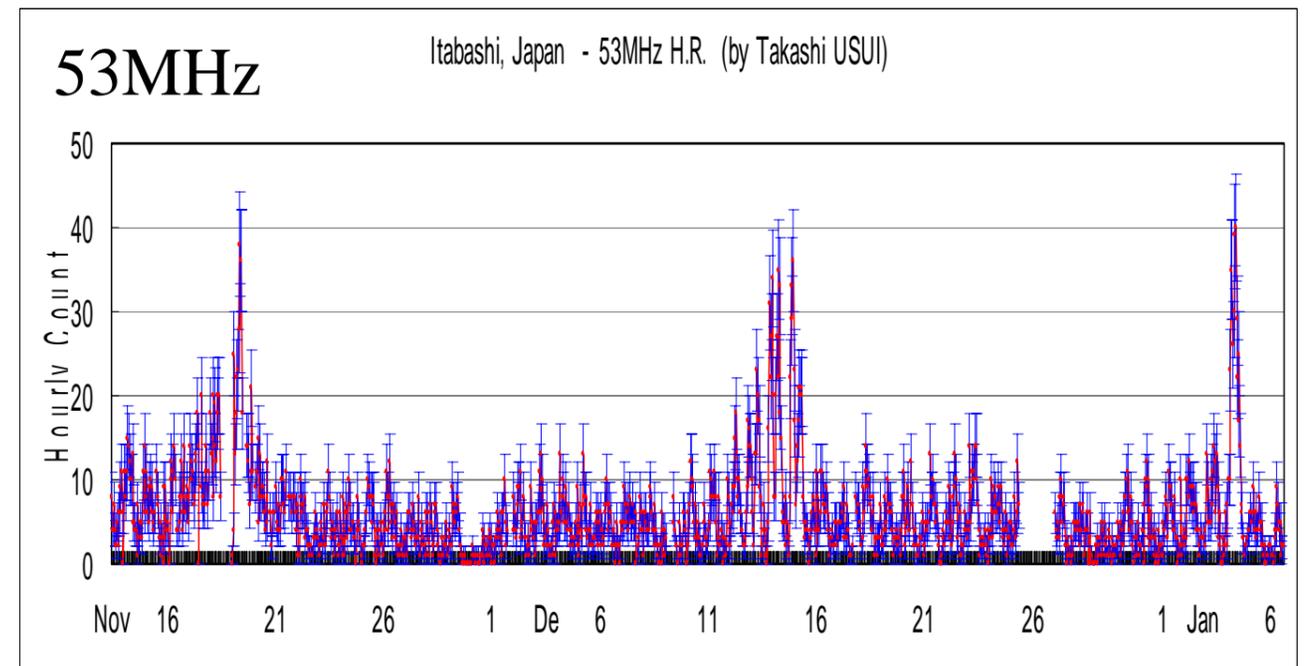
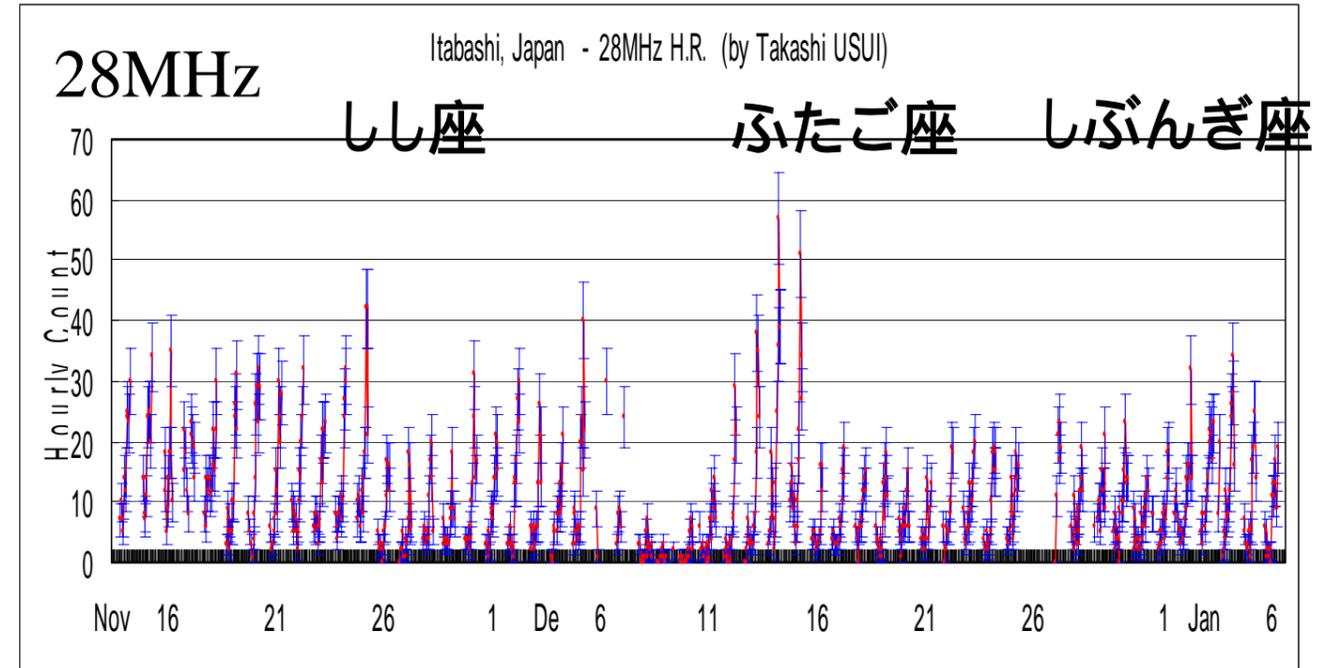
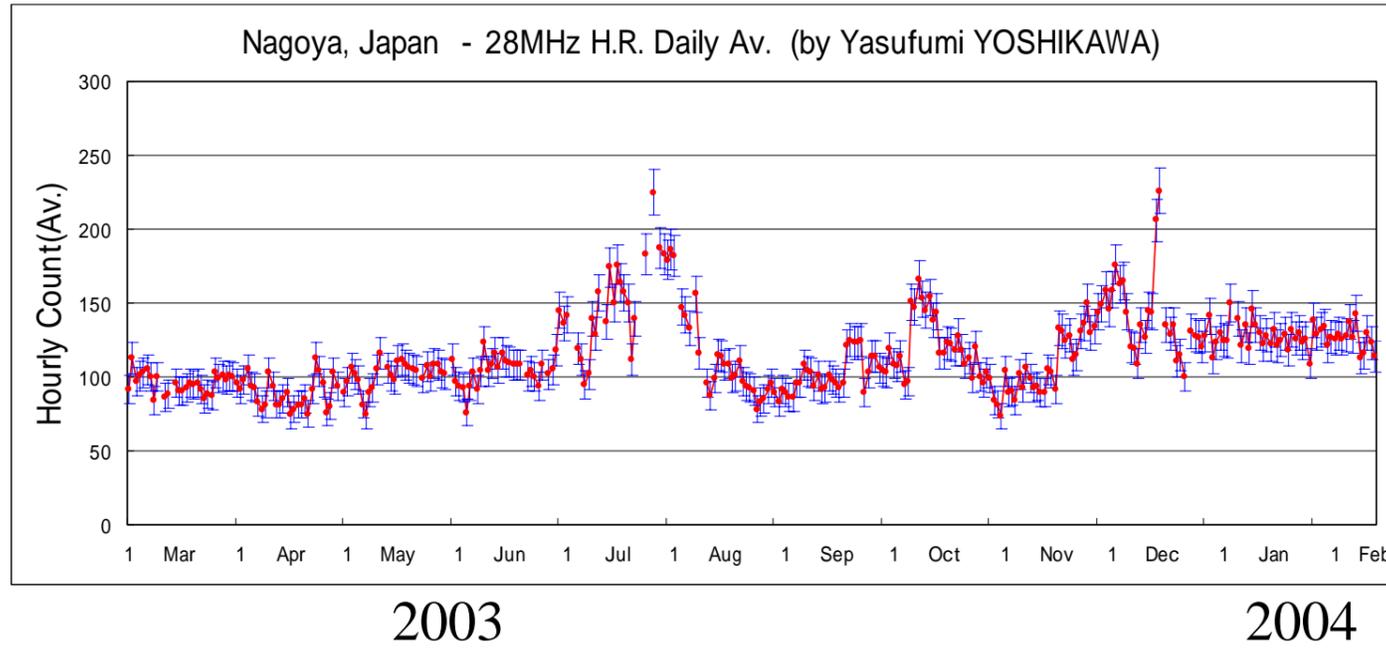
- 電離層パラメータ( $f_oF_2$ )が6MHzを超える時間と、連続波受信の継続時間の相関を調べた。

相関係数 = 0.93  
であった。



# 年周変化

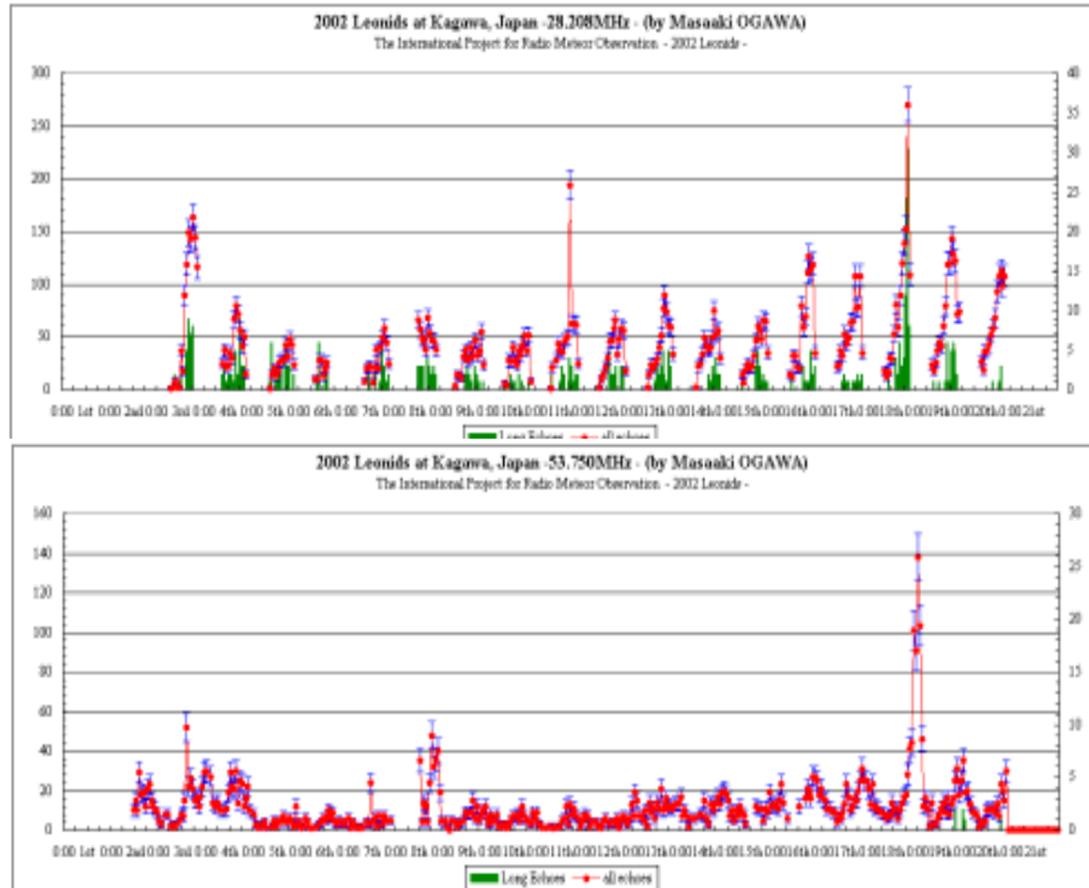
## 2002年11月 ~ 03年1月



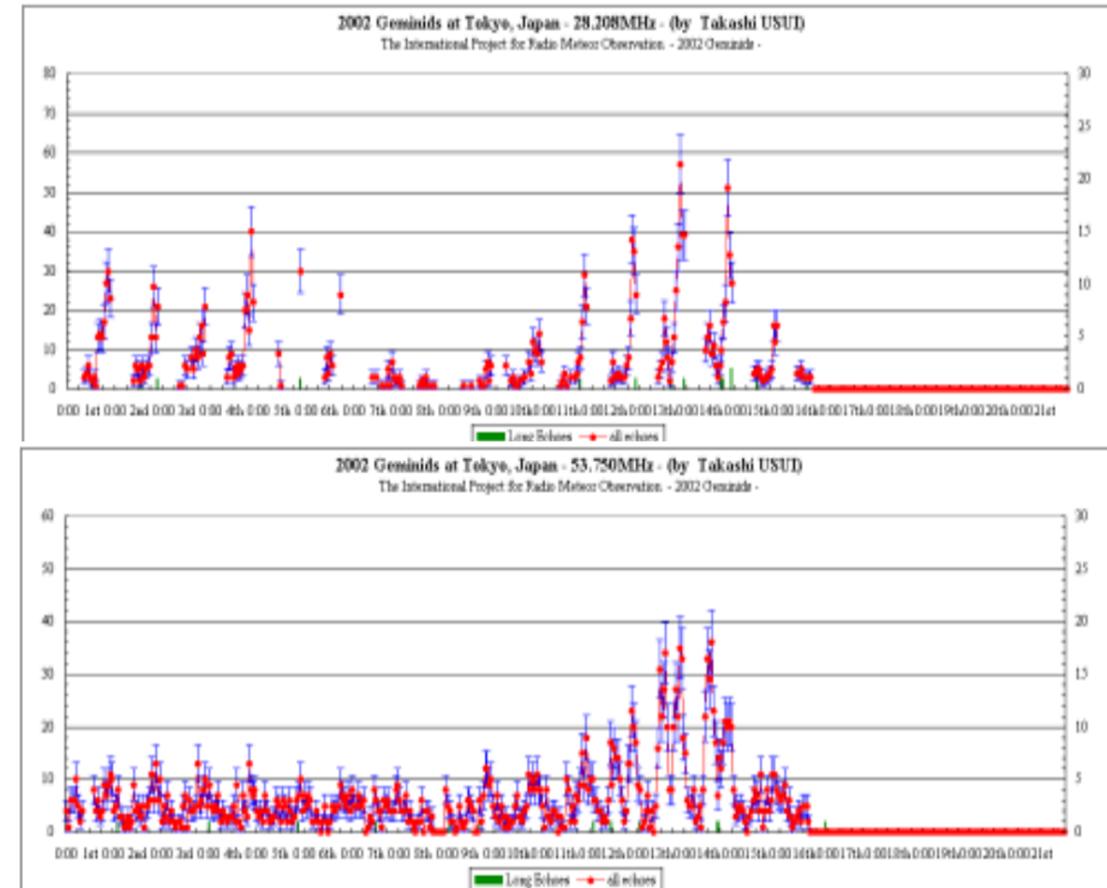
年間を通じて観測可能  
であることが分かった。

# 流星群の観測

## しし座流星群(2002)



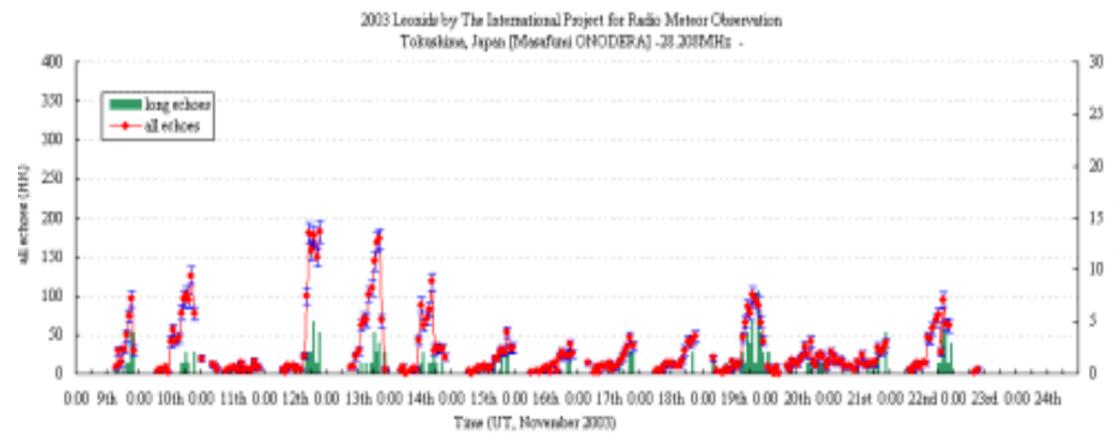
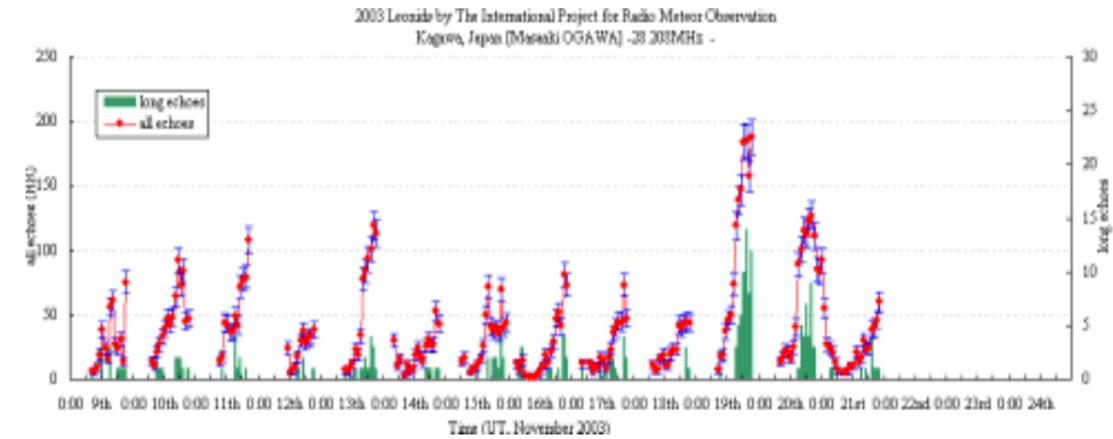
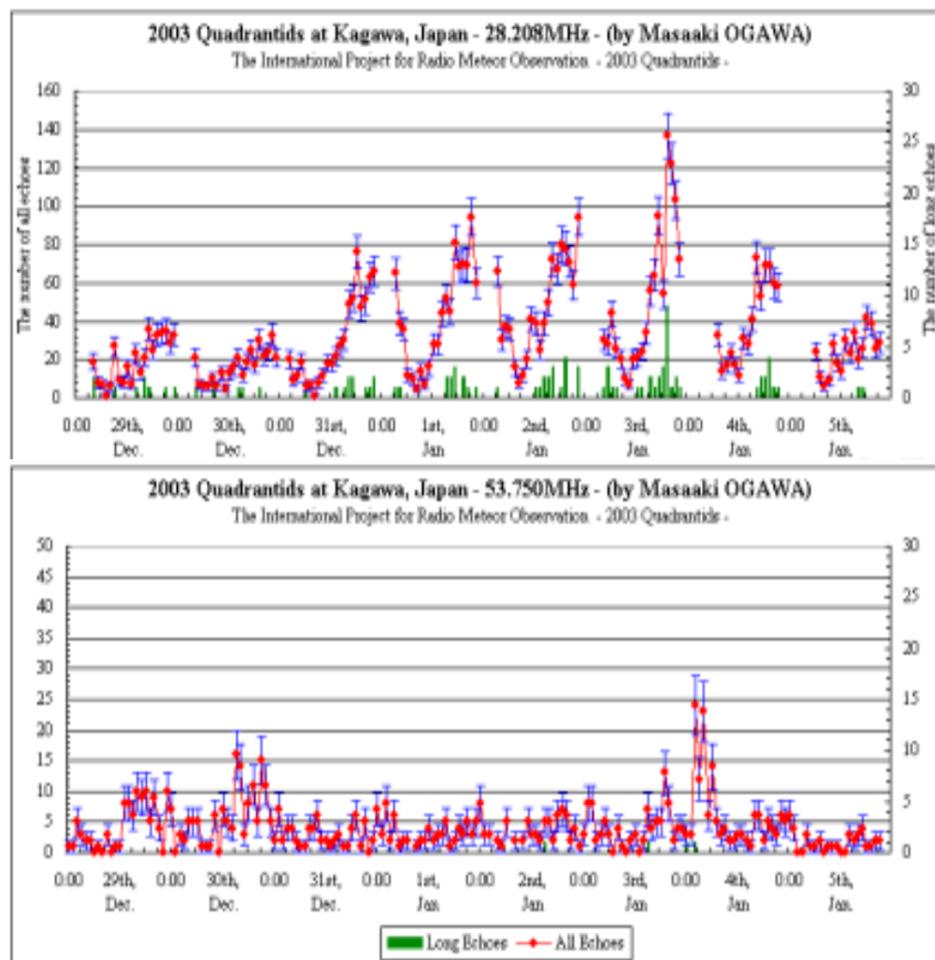
## ふたご座流星群(2002)



上段: 28.208MHz、下段: 53.750MHz

# しぶんぎ座流星群(2003)

# しし座流星群(2003)



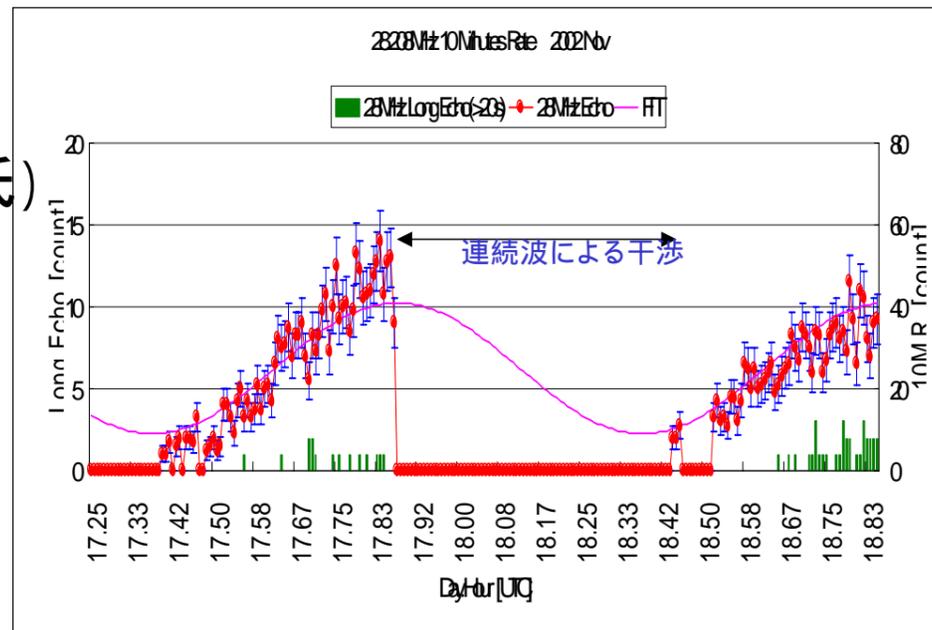
28MHzの方がH.R.が増加する活動期間が長期間であった

# しし座流星群2002年

1965年DTピーク予測時刻付近

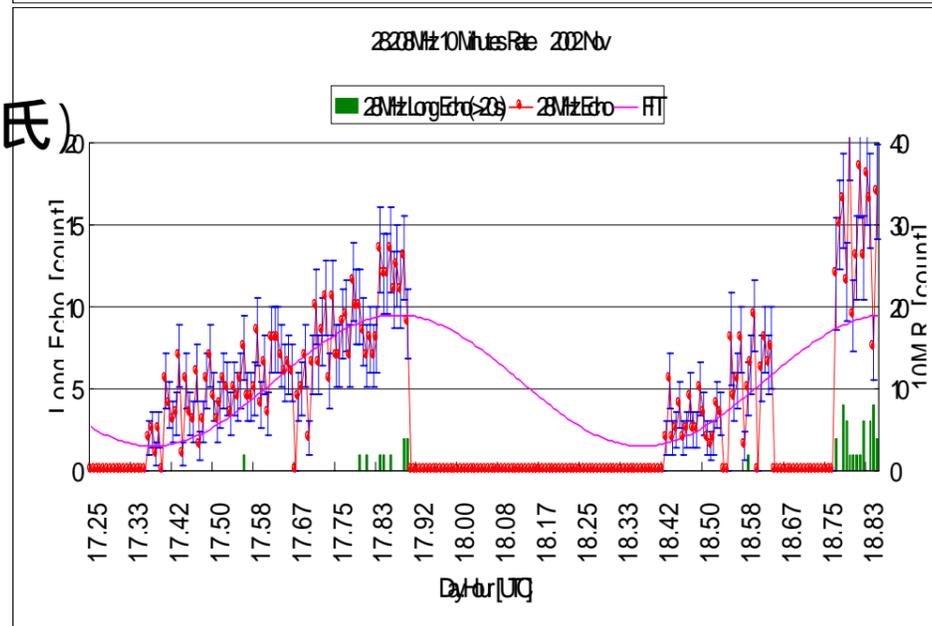
各サイトに共通な明らかなピークは見つからなかった。

つくば  
(小川氏)



徳島

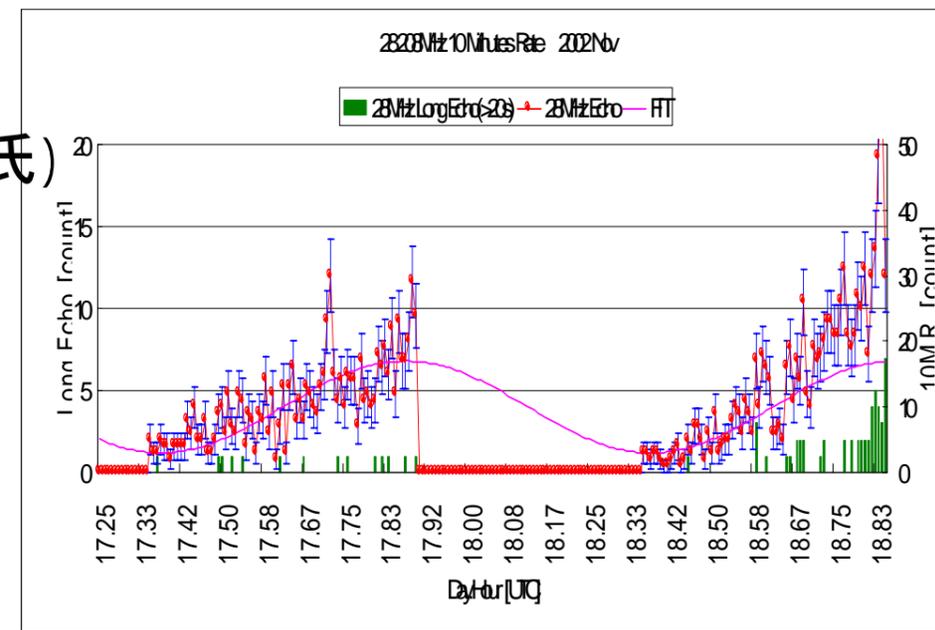
(小野寺氏)



予測時刻 2002Yr 17.84 Day(UT)

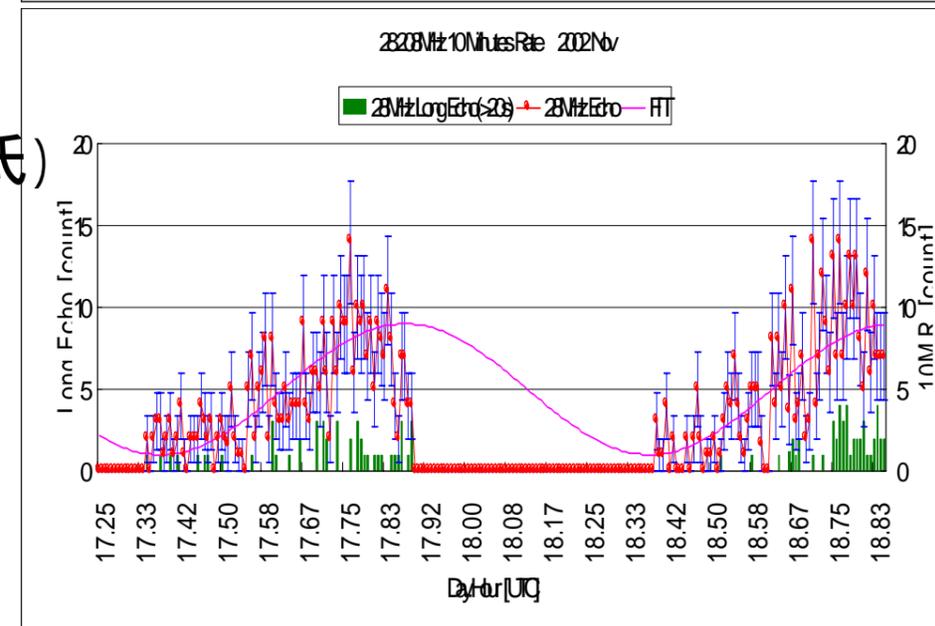
香川

(苧側氏)



札幌

(三部氏)



10分レート(10MR)が増加して見えるところ

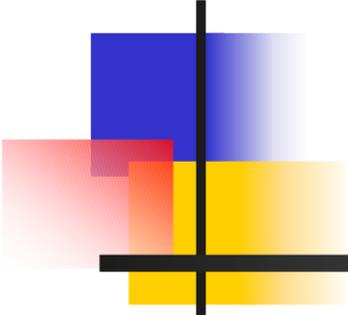
# 考察

## (1) 28MHzの特徴

- 2002年しし座流星群の流星電波観測の結果、53MHzと比べて28MHzの方がエコー数の増加期間が長かった。
- しし座流星群のストリームの中心部は粒の大きな粒子が多く、ダストチューブの外辺部は小さな粒子が分布していると言える。
- ふたご座流星群、しぶんぎ座流星群でも同様であった。
- 低い周波数による流星電波観測の効果が確認できた。

## (2) 1965年DTについて

- 10分率の時間変化を調べた結果、小さなエコー数の増加が、予測時刻(2002Nov17 20:15UT)の近辺にいくつか見られた。しかし、各サイトで共通な、明らかなピークはみられなかった。
- 1965年DTの存在を確認できるほどのエコー数ではなかった。以下の3つの可能性が考えられる
  - 1965年DTは存在したが、28MHzでの観測限界等級6等よりも小さい粒が多かった
  - 各サイトのデータを規格化、統合化することにより、特徴的なピークが現れ、確認できるかもしれない
  - 1965年ダストトレイルは存在しなかった



# まとめ

---

## ■ 28MHzによる流星電波観測を行った

- エコー数の時間率(H.R.)の変化
  - 年間を通じ夜間は安定に観測可能
  - 日中は連続波による干渉の影響を受ける
    - foF2との相関が高かった(相関係数0.93)
    - 対策が望まれる
- 流星群の観測を行った
  - しし座流星群、ふたご座流星群、しぶんぎ座流星群について53MHzによる観測結果と比較した結果、H.R.が増加する活動期間が53MHzと比べて長期間であった
- 53MHzとの比較
  - 周波数が低いため、弱い流星を検出可能
  - 多周波数観測による、群流星の構造解明に期待