

# 2001年しし座流星群のピーク構造

*The peak structure of 2001 Leonids*

- 小川 宏 (筑波大学自然学類)  
豊増 伸治 (和歌山県みさと天文台)  
大西 浩次 (長野工業高等専門学校)  
前川 公男 (福井工業高等専門学校)  
網倉 忍 (筑波大学情報学類)  
朝日奈 隆 (広島大学工学部)  
宮尾 佳世 (愛知県立旭丘高等学校)

# 流星電波観測について

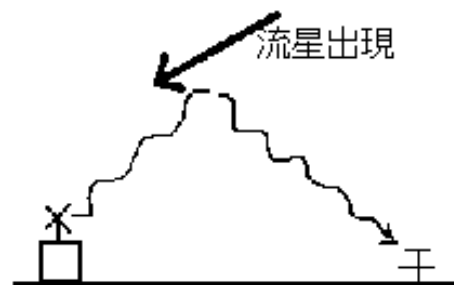
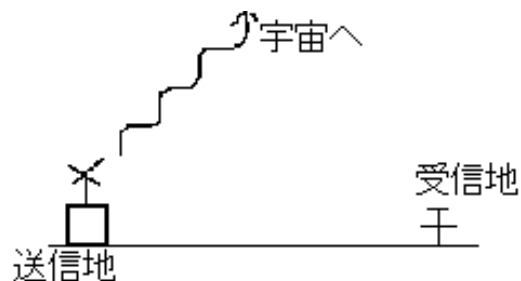
流星が発光した際に周辺の電子濃度が上昇し、その上昇したポイントで超短波帯の電波が反射されることを利用した観測方法

## メリット

- ・悪天候・昼夜関係なく観測が可能
- ・自動観測による長期観測が可能

## デメリット

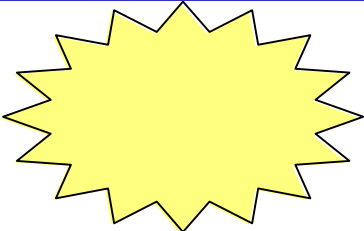
- ・輻射点が地平線下に沈んだ後は観測ができない
- ・群判定ができない



# 1. はじめに

2001年のしし座流星群は大きな期待が寄せられた

## しし座流星群の活動

モニター  情報発信

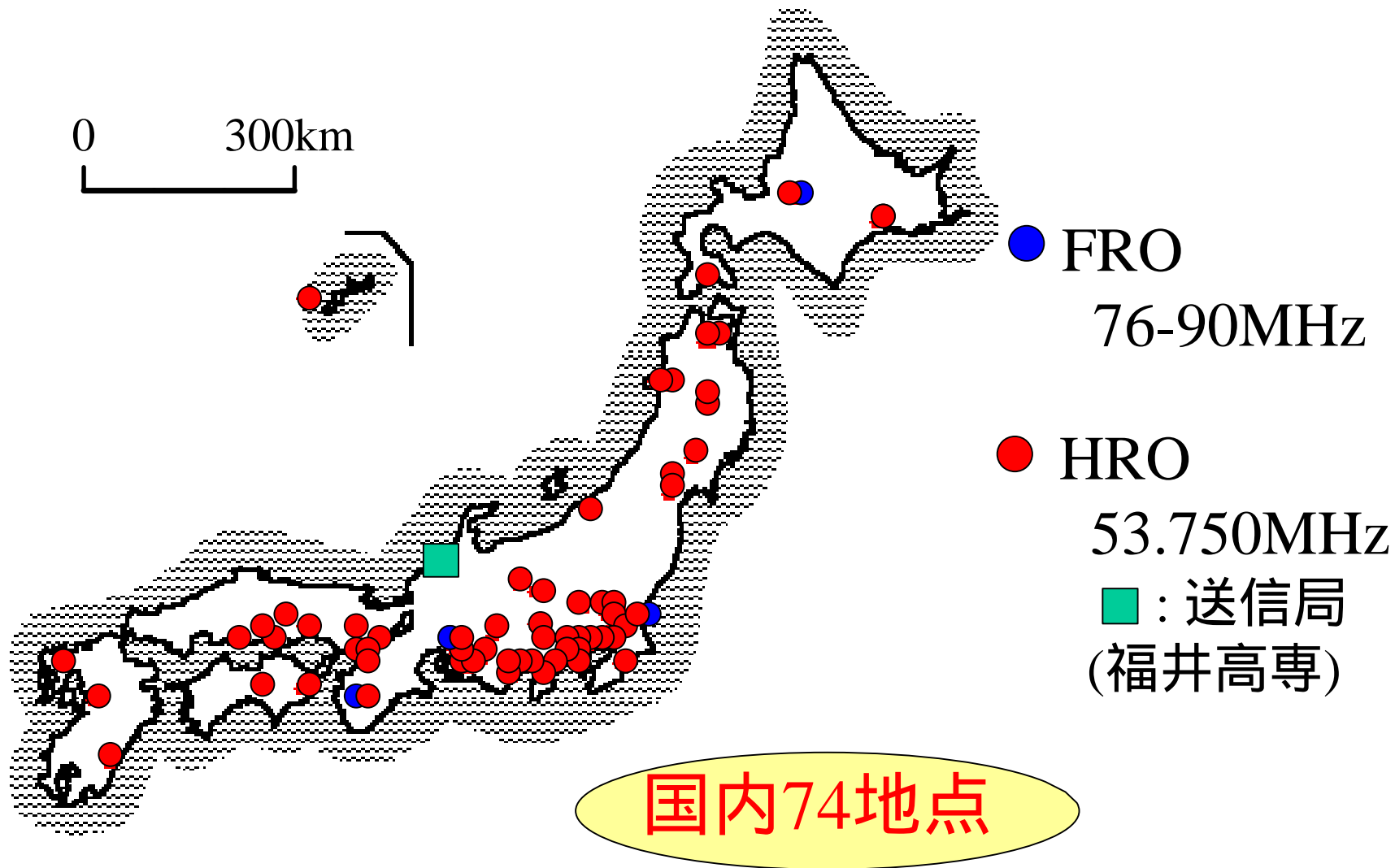


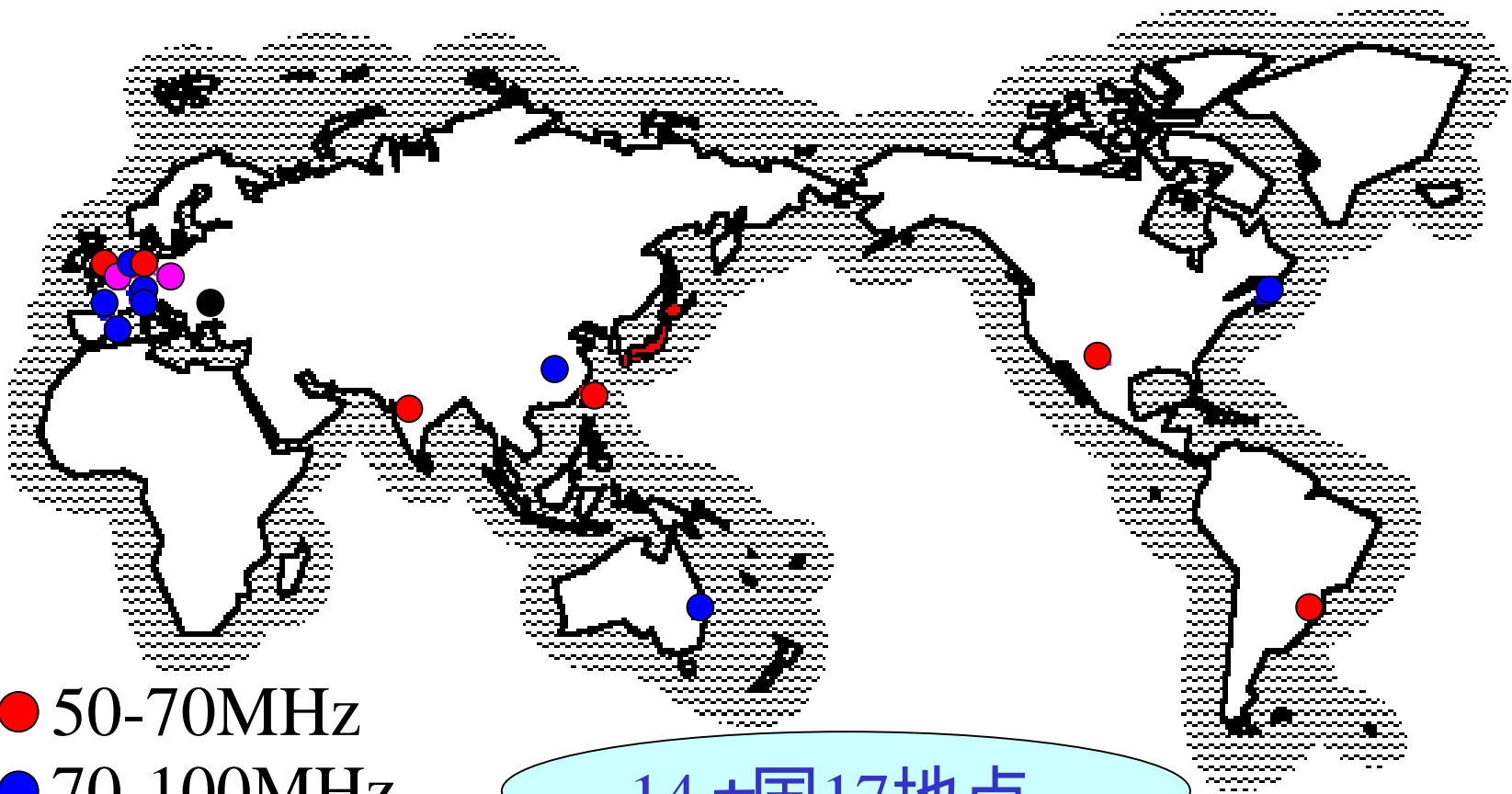
天候にも左右されず・昼夜一貫してモニターできる方法は？

**流星の電波観測**  
(Radio Meteor Observation)

国際プロジェクトによって、輻射点高度も気にせずにモニターできる

## 2. 2001年しし座流星群電波観測プロジェクト



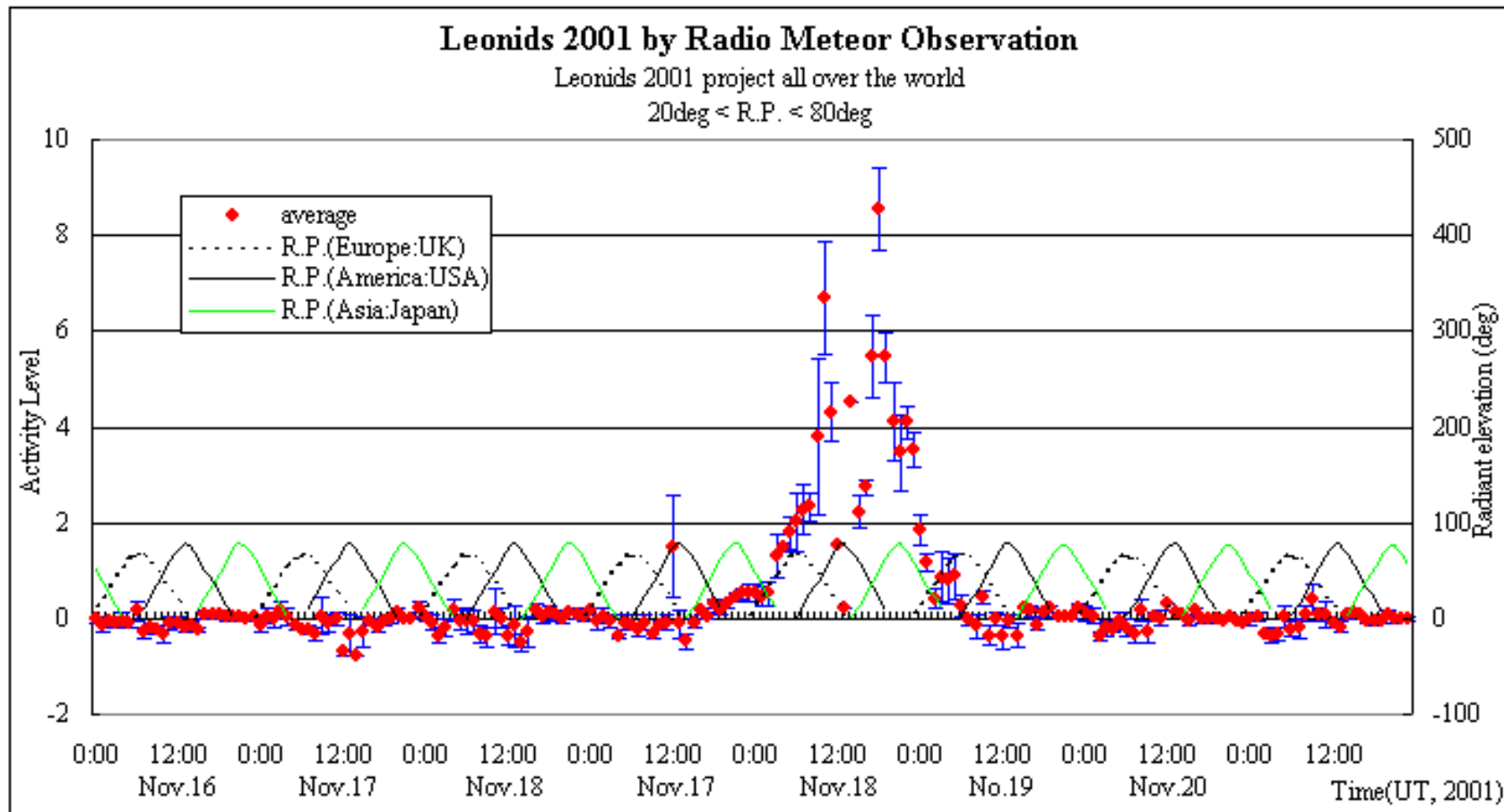


- 50-70MHz
- 70-100MHz
- >100MHz
- 不明

14 方国 17 地点

世界 15 方国 91 地点 !!

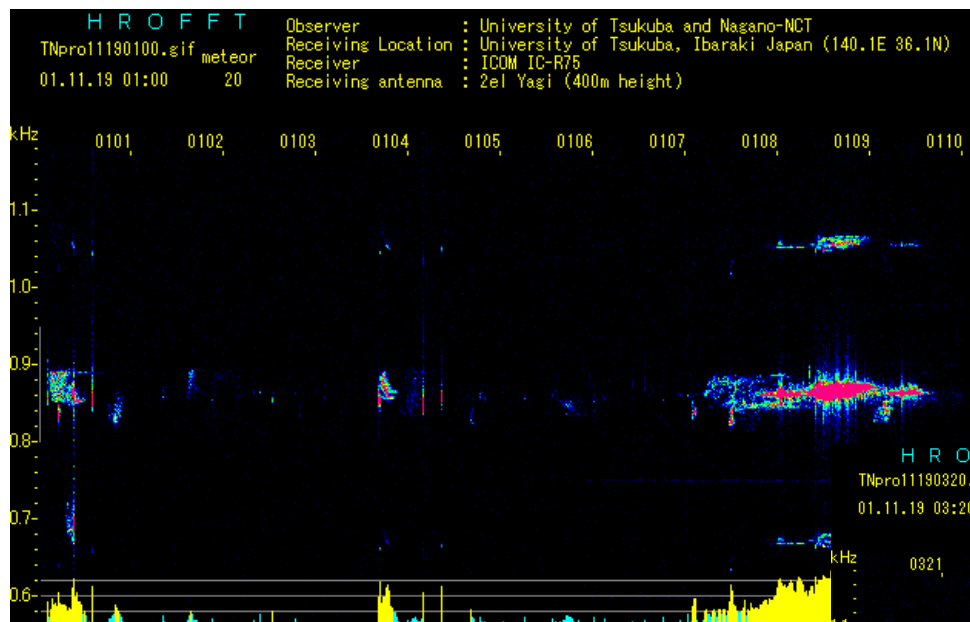
# 3. 結果



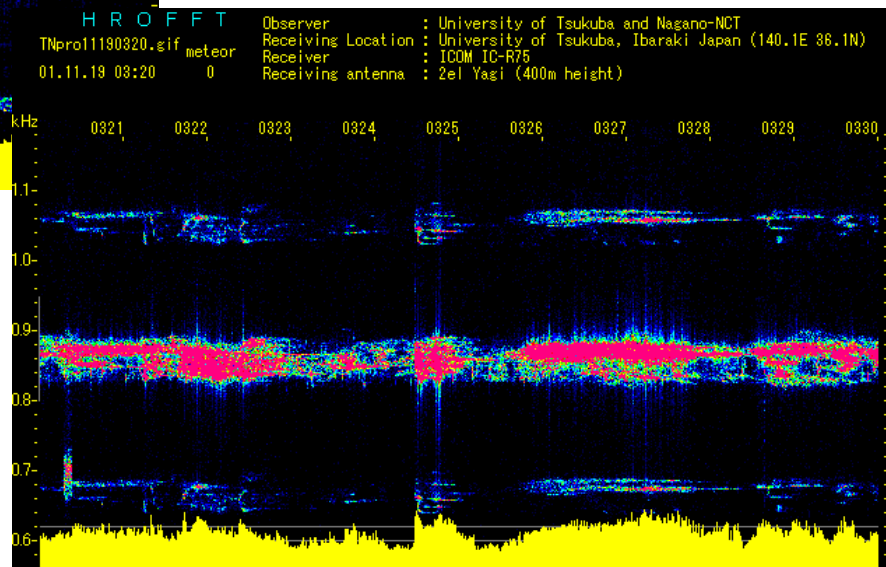
$$A(t) = \frac{\sum A_{site}(t)_i}{N} \quad A_{site}(t)_i = \frac{H_i - H_{0i}}{H_{0i}}$$

# 4. 日本における流星電波観測では・・・

2001年日本でもしし座流星群の活発な活動を観測した



しし座流星群の極大2時間前



極大の頃  
流星エコーを分離できない

## 5. 今回の研究目的

### 1. 薄明以降の観測データはやはり電波観測！



・・・ただし, カウント不能状態は長かった...

新たな指標でデータを解析する必要がある

### 2. 短時間解析による微細変動の観測

通常電波観測は1時間毎の報告が多い  
短時間で解析して微細変動を捕らえる

### 3. 眼視観測との比較

・11月16日早朝 ・18日早朝の活動の様子  
・明るい流星の変動  
・薄明中の活動



## 6. 飽和時間帯の解決策 “Reflection Time”

カウントが不可能な状態



一定レベル以上の強度を持つ  
エコーの総時間を計算

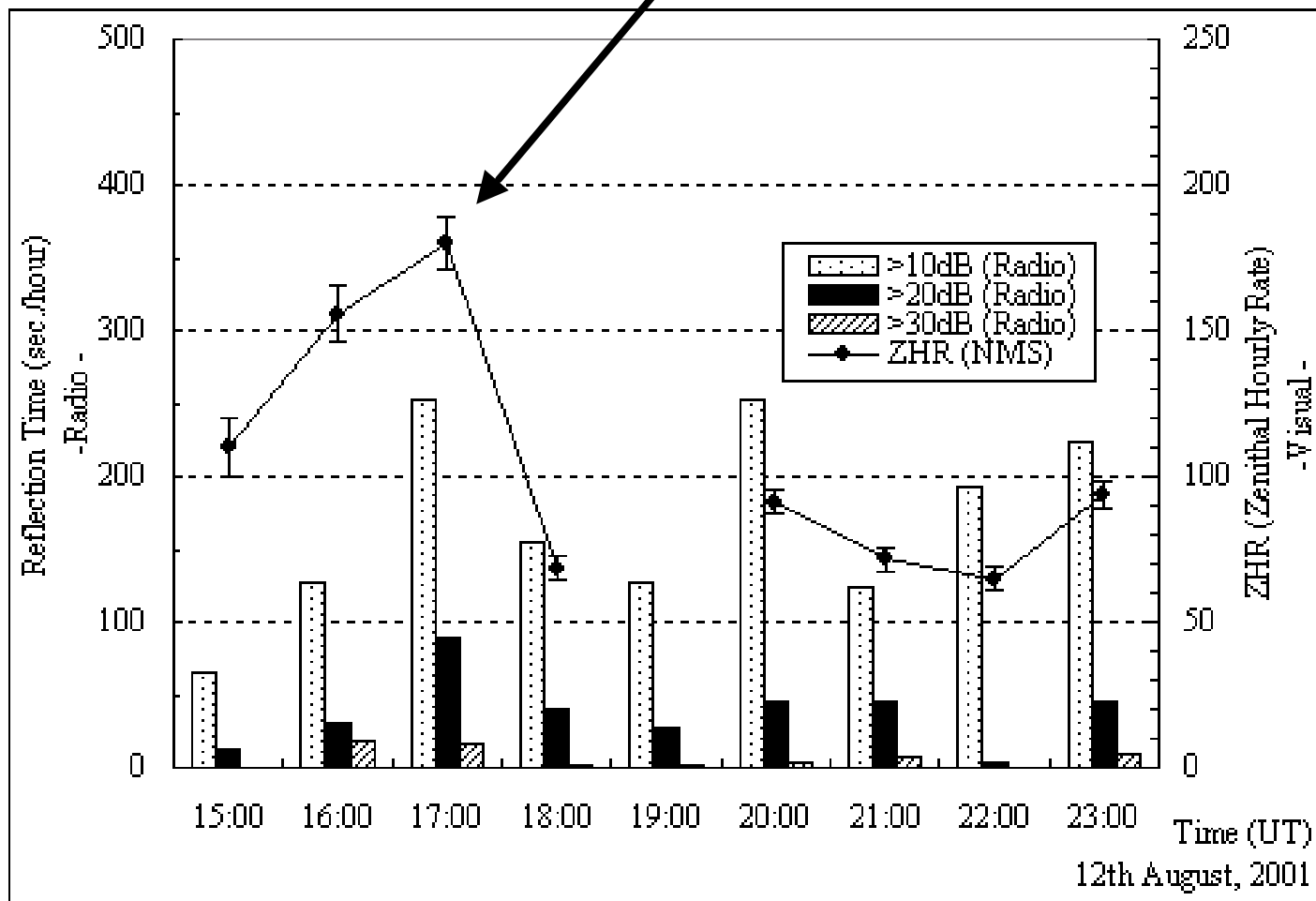
Reflection Time

今回は10dB ,20dB ,30dB ,40dBを基準とする

10dBは受信電力 $10^{(-15)} \sim 10^{(-16)}$ Wに相当 (流星観測ガイドブックより)

# ペルセウス座流星群(2001)における眼視とReflection Timeの比較

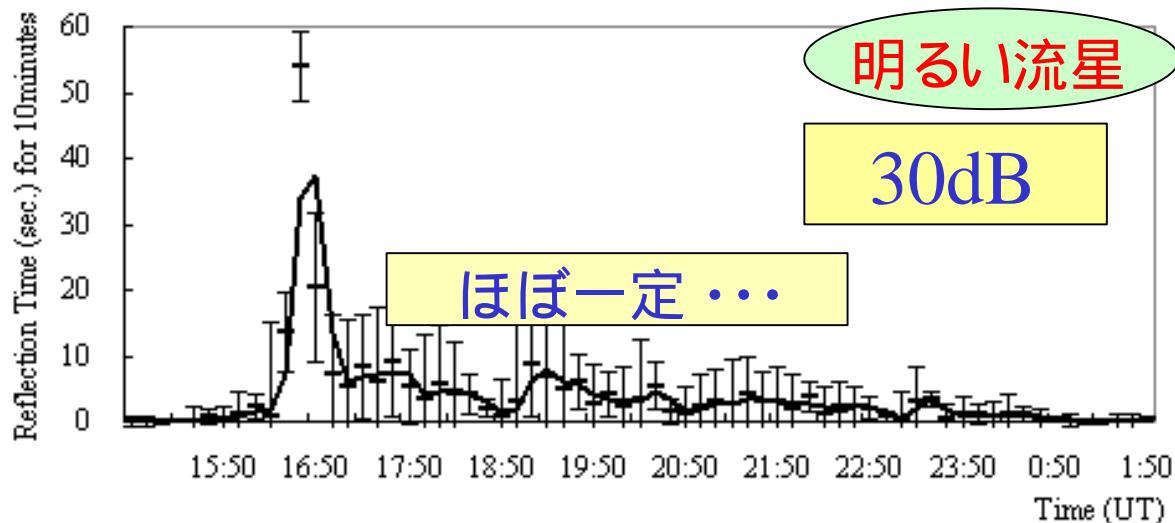
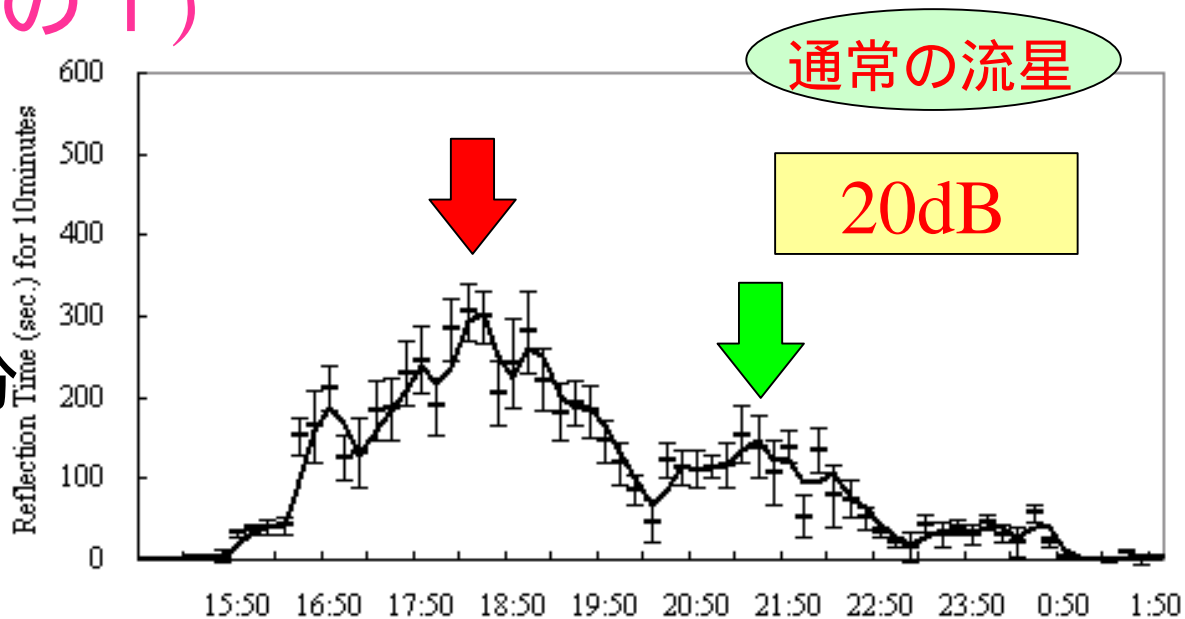
眼視観測(ZHR by NMS)



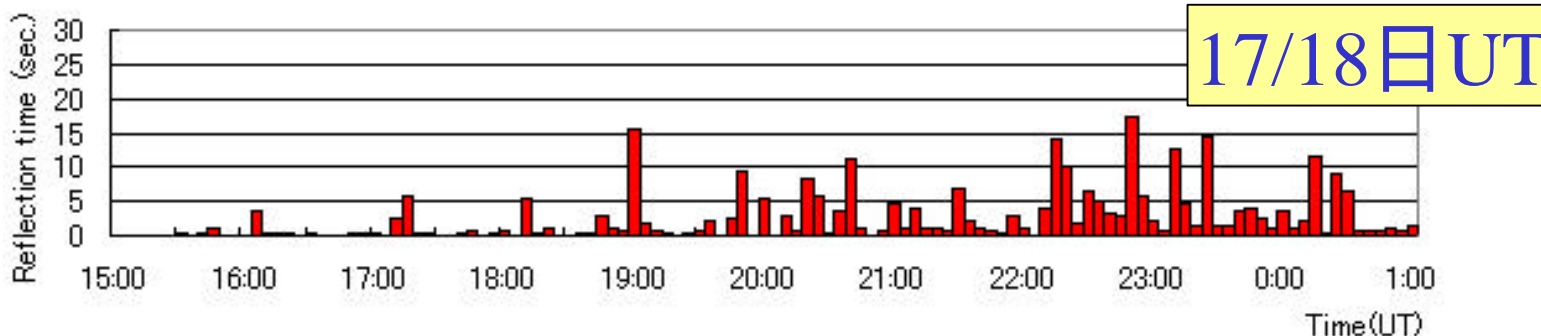
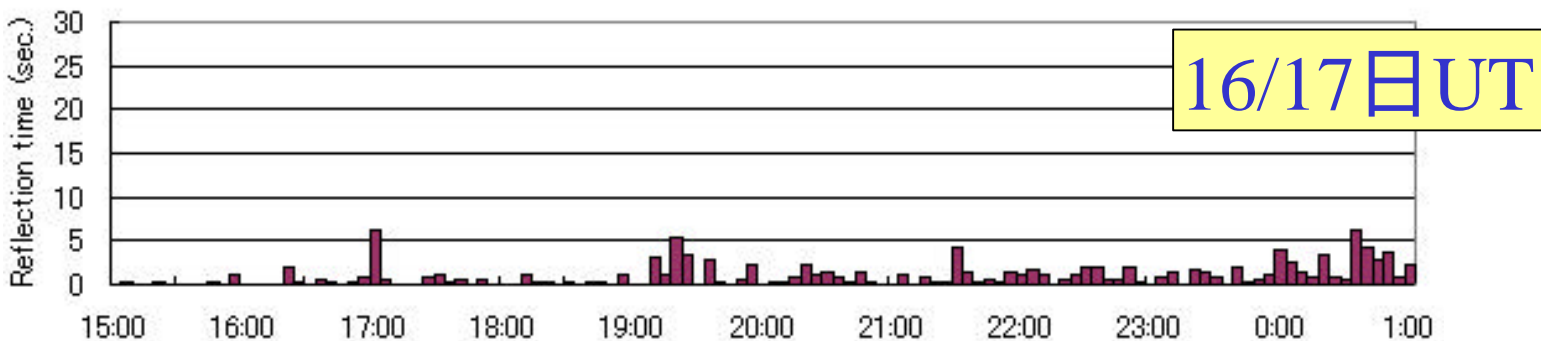
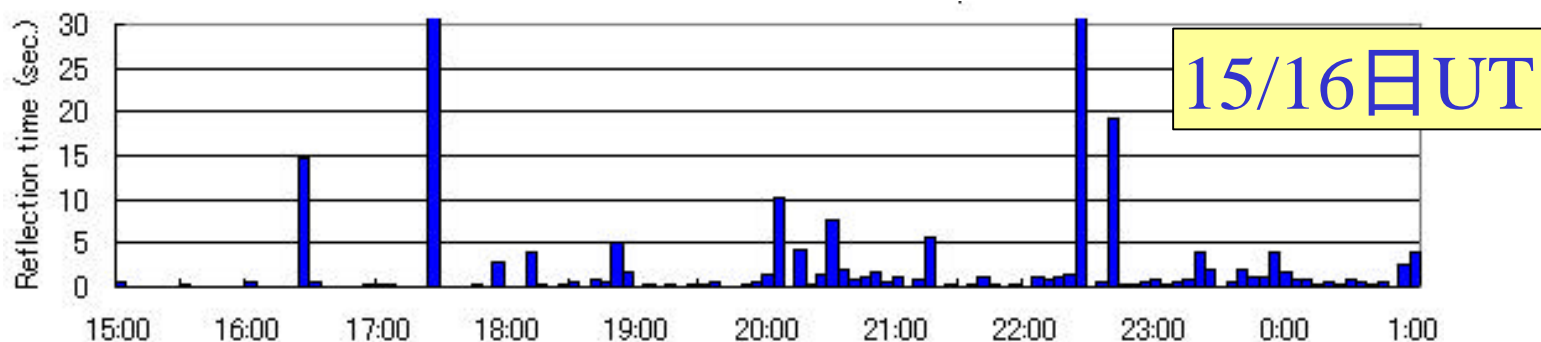
# 7. 結果 (その1)

➡ 18:20-30 (UT)  
半値幅：  
-90分/+100分

➡ 21:20-30 (UT)  
半値幅：  
-45分/+40分



## 7. 結果 (その2)



11月16日早朝から18日早朝にかけての明るい流星エコーの変化

## 8. 考察

### 1. 明らかなメインピークとサブピーク

#### ピーク時刻

18:20~ 18:30UT  
21:20 - 21:30UT

#### 半値幅

- 90分 / + 100分  
- 45分 / + 40分

#### 半値幅から求めた実距離

$9.68 \pm 0.96 \times 10^4$  km  
 $4.63 \pm 1.01 \times 10^4$  km

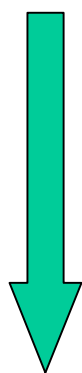
上段 :メインピーク  
下段 :サブピーク

#### 予報との照合

4公転トレイルと9公転トレイルの複合  
予想されていないトレイルとの遭遇

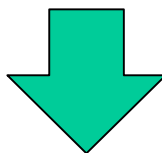
## 9. 考察

### 2. ほぼ一定であった火球成分



- ・30dB以上のReflection Timeは ,ほぼ一定
- ・時折あるピークは火球出現によるものと考えられる

火球成分はメイン・サブピークの要素には含まれない



火球成分はメイン・サブピーク  
とは別要素として存在した

# 10. 考察

## 3. 16日と18日の早朝は17日早朝に比べると活発

Reflection Timeのピーク (15:00~20:00UT)

16日早朝	16:28, 16:37, 17:02, 17:26, 17:56 18:14, 18:44, 18:52, 19:33
17日早朝	18:55, 19:14, 19:24
18日早朝	16:07, 17:14, 18:10, 19:04, 19:38 19:46, 19:50

16日早朝と18日早朝は

未知のダストトレイルとの遭遇が考えられる...

# 1.1.まとめ

・アジア・オーストラリアピークは、ダブルピーク  
18日18:20-18:30UTのピークと21:20-21:30UT

・ピークは3つのコンポーネントで成り立っている  
18日18:20-21:30(UT) のピーク  
18日21:20-21:30(UT) のピーク  
火球のような明るい流星を豊富に含むコンポーネント

・未知のダストトレイルとの遭遇が見られた  
18日21:20-21:30(UT) のピーク  
15日UTおよび17日UTの火球が比較的多い夜



## 1 2. 今後の課題

### 1 .Reflection Timeのさらなる検証

・現行のカウント集計に変わる方法となるか  
・物理的にどこまで意味があるのか

### 2 .時間精度の向上による火球出現時刻の特定

・流星電波観測による火球パトロール  
・昼間火球の出現時刻の特定

### 3 .短時間解析による詳細な流星数変動を見る

・今回の解析では有効な結果が得られなかった  
・解析方法などの工夫がさらに必要

# 流星電波観測国際プロジェクト2002

The International Project for Radio Meteor Observation

## しし座流星群2002

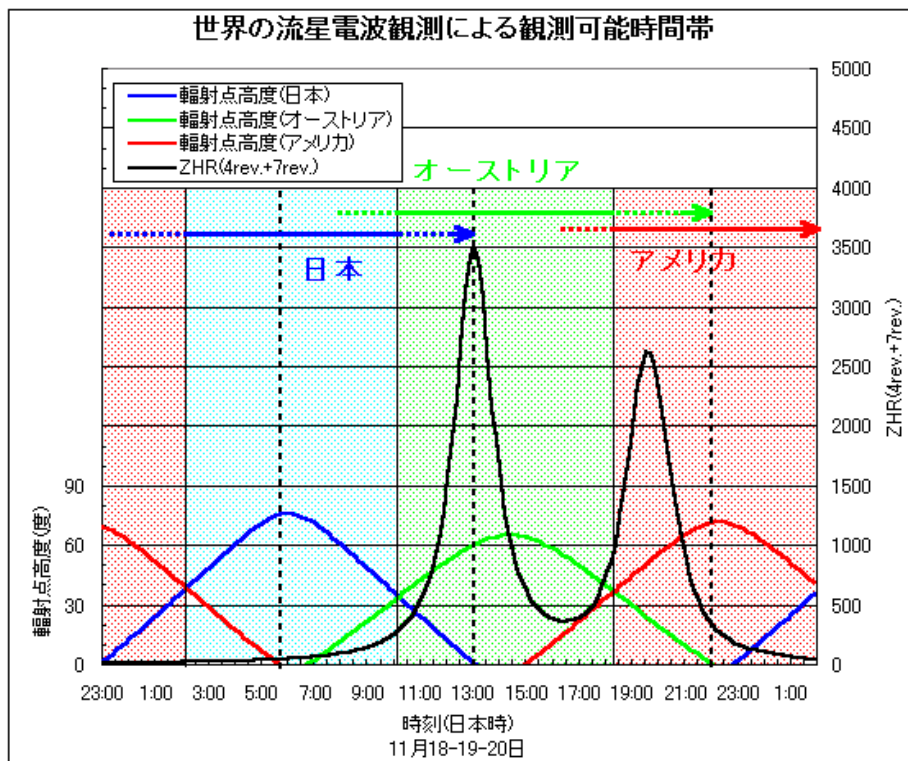
- 天候や輻射点, 昼夜関係なく常に流星群をモニターする
- 流星群活動の全体を捕らえると共に, 細かな活動変動を捕らえる
- リアルタイムでの情報発信

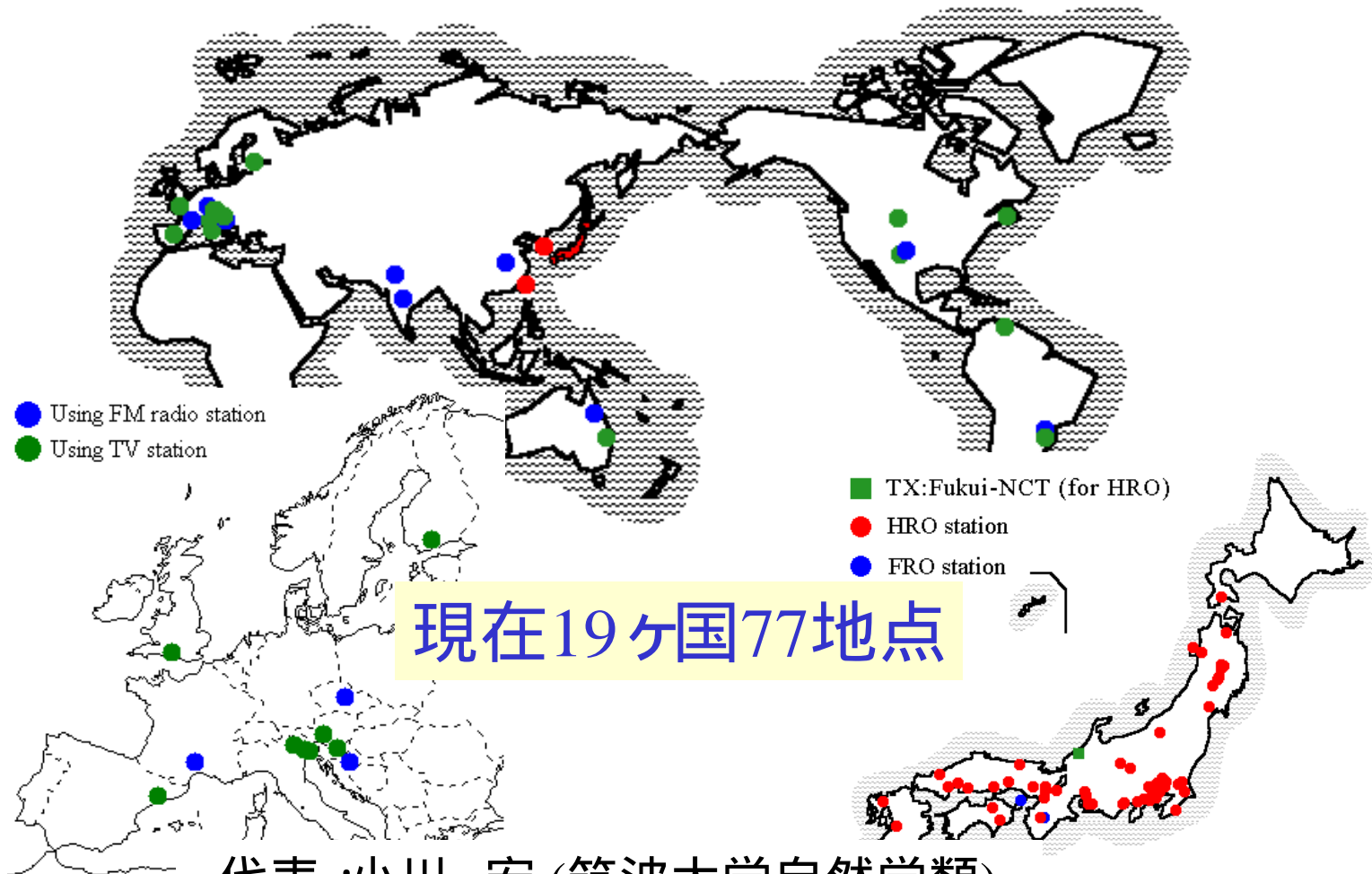
### 観測協定期間

・・・11月1日～25日

### ライブ速報開始

・・・11月14日～





代表 :小川 宏 (筑波大学自然学類)

E-mail : ogawa@nms.gr.jp

Peter Jenniskens ,豊増伸治 ,大西浩次 ,前川公男 ,網倉忍 ,宮尾佳世 ,  
 Christian Steyaert ,Pierre Terrier , Leonids-MAC2002 ,Global MS-NET ,RMOB

[http://homepage2.nifty.com/baron/leo02p\\_j.htm](http://homepage2.nifty.com/baron/leo02p_j.htm)