

# 流星電波観測国際プロジェクト - 2002 Leonids -

The International Project for Radio Meteor Observation in 2002 Leonids

小川 宏 (日本流星研究会), Peter Jenniskens (Global MS-NET)

豊増伸治(みさと天文台), 大西浩次(長野高専), 前川公男(福井高専), 網倉 忍(筑波大情報), 宮尾佳世(旭丘高校)

## 1. はじめに

流星は大気で発光する際、周辺大気を電子とイオンに電離させ、周辺の電子濃度を上昇させる。流星の電波観測は、その電子濃度が濃くなったところで、通常宇宙へと突き抜けてしまうような電波も一時的に反射される性質を利用した観測方法であり、日本では1990年代後半から、アマチュア無線を利用した流星電波観測が盛んに行われている。

流星電波観測のメリットは何と言っても、昼夜一貫して観測ができ、天候にも左右されないということだ。ところが、流星電波観測も、唯一の問題点は輻射点が沈むと観測ができないことである。そこで、世界中の流星電波観測結果を統合し、またリアルタイムで観測していることを利用して、流星群活動のモニタリングを行うことを計画した。それが本プロジェクトである。

## 2. これまでのプロジェクト

2001年しし座流星群電波観測プロジェクトが正式に発足し、15ヶ国91地点の観測データが寄せられた。日本国内だけでも77ヶ所と過去に例をみない大きなネットワークが完成した。このネットワークがしし座流星群活動を常時モニターし、情報発信をおこなった。極大夜にはホームページのアクセス数が数十万にのぼり、しし座流星群の期間中には、およそ60万アクセスがあった。ライブも日本を中心に、Pierre Terrier氏の協力も得て海外の情報も閲覧できるようになった。

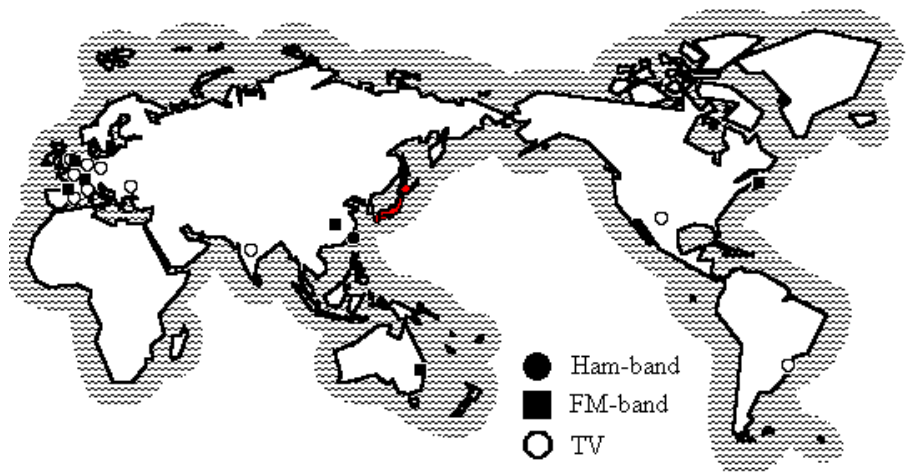


Fig.1 2001年プロジェクト世界の観測者分布

その後の解析結果 (Fig.2) からは、しし座流星群の全体活動が判明すると共に、日本の極大時間帯においては、通常とは異なった解析で、ピーク構造を推定し、予想されていなかったピークも検出した (Fig.3)。このように、昨年のしし座流星群において、常時活動モニターとしての役割と共に、流星活動の解析としての役割も果たした。

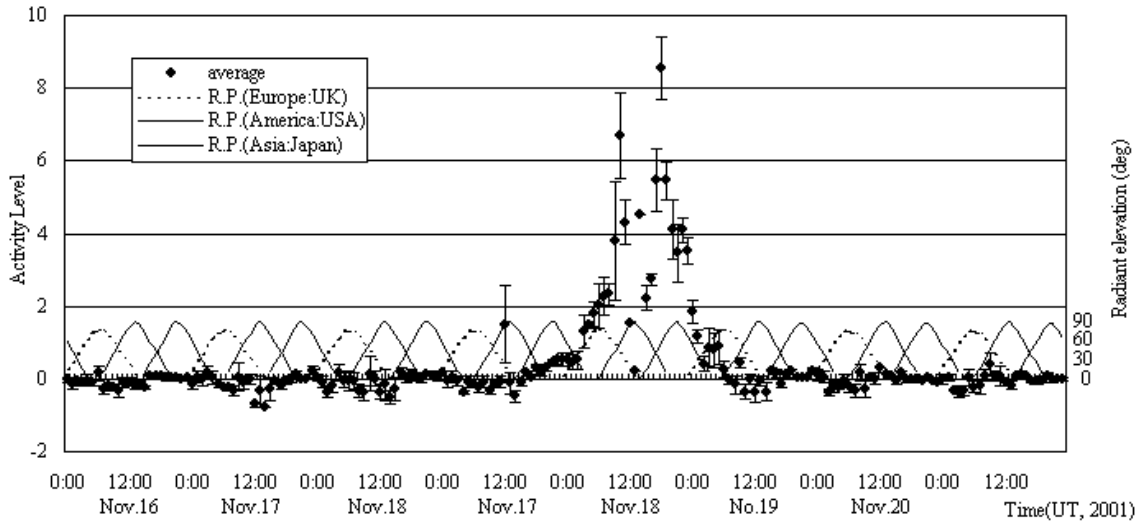


Fig.2 2001 年しし座流星群電波観測結果 (8ヶ国のデータより)

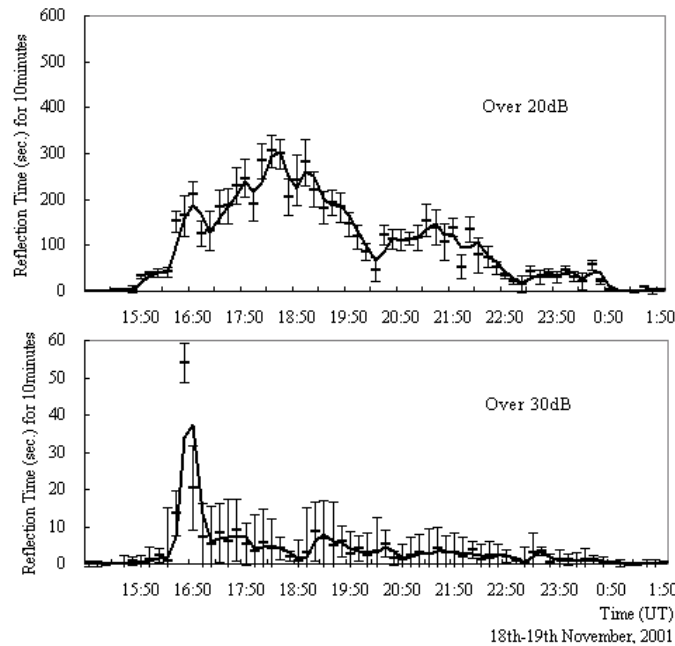


Fig.3 2001 年しし座流星群・日本付近でのピーク活動  
(予想されていた 18:30UT の極大後である, 21:30 頃に未知のピークがある)

### 3. 流星群観測プロジェクト 2002 について

2002 年は, しし座流星群のみならず, ペルセウス座流星群でも実施した。一次解析結果は, 9 月 23 日に公開した。解析には 9 ヶ国 37 地点のデータを使用している。報告自体は 12 ヶ国 40 地点のデータがある。現在もまた送られてきている。公開しているグラフが以下の通りである。先ほどの Fig.2 で説明を省いてしまったが, 縦軸の Activity Level は, 観測エコー数から通常バックグラウンドを引いて, 規格化した値である。参考程度に 2001 年しぶんぎ群のピークはレベル 2.6, ふたご座流星群では 3.8 あたりとなっている。

現在, この結果の解釈については研究中であるが, 夏の時期ということもあってか, 通常レベルの定義が非常に難しい。また, 現在は違った視点からの解析を行っている。

このように, 活動プロファイルの解析については現在もなお解析中であるが, モニタリングの意味では大きな役割を果たした。日本のみならずオーストリアなどからもライブ画像が提供され, ホームページから現段階の情報を入手することが可能となった。ペルセウス座流星群の極大付近でアクセス数が 20 万近くに達した。しし座流星群に向けてのテストもかねて様々な試みを行ったが, 速報も比較的頻繁に出すことができ, 何よりも海外からの速報自動更新が実現したため, 昨年以上に多くの情報を得ることが可能となった。

2002 Perseids - Activity Level -  
The International Project 2002 for Radio Meteor Observation

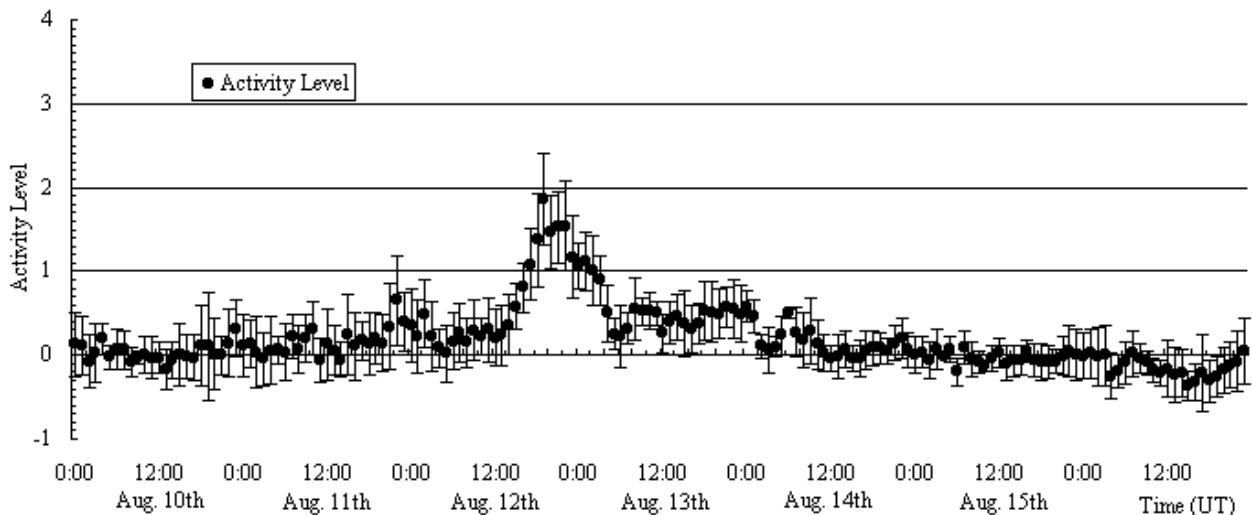


Fig.3 2002年ペルセウス座流星群電波観測結果 (9ヶ国37地点のデータより)

#### 4. 流星群観測プロジェクト2002 ~しし座流星群プロジェクト~

##### 4.1 目的

- ・しし座流星群の活動全体の様子を捕らえると共に、細かな変動をとぎれることなく観測する
- ・リアルタイムで情報を発信し、モニタリングとしての役割を果たす

##### 4.2 実施方法

###### 4.2.1 活動の詳細な情報取得

しし座流星群の活動を最初から最後まで捕らえるために、基本的には10分毎の流星エコー数をカウントする。しかし、状況によっては、エコー継続時間を測定する。Pierre Terrier氏が大川一彦氏作成のHROFFTからRMOBフォーマットを出力するソフトを開発した事をきっかけに、HROFFTの知名度は着実に上がってきており、今年も海外からの観測画像ライブはHROFFT画面である。それを利用すれば、エコー継続時間測定も昨年同様の手法で行うことができる。従って、時間精度、バックグラウンドレベルの維持を観測者には意識してもらい、安定した観測を行っていただく。また、海外観測地からは送信局や位置関係情報を現在も詳しく聞き出しているが、観測環境の把握も行う予定である。

###### 4.2.2 モニタリングとしての機能

リアルタイムでの情報取得については、HROFFTの観測画像を10分毎に更新することで実現させる予定である。現時点で、ライブが行われるのは日本の他に、アメリカ、オーストラリア、スロベニアである。ヨーロッパからアメリカ、そして日本と世界をこれで網羅できる。また、速報データについては、私に送られてきたデータを、私自身が手動で更新するタイプと、自動カウントされたデータが更新されるタイプの二つに分かれる。私が更新する地点は、日本が主流となる。他、海外の大半は、自動カウントされたテキストデータがwebに数時間毎に自動更新される。これは、フランス、オーストラリア、アメリカ、イギリスより実施される。そしてこれらのデータを元に統合データを私が数時間に一度更新する予定である。

このようにして、流星電波観測によるモニタリングとしての機能を果たす予定である。

### 4.3 観測・報告方法

観測方法はもちろん流星電波観測である。特に機材の制約などはなく、推奨機材などもこちらからは指定しない。そのため、みなさんが現在セッティングしている方法で観測していただきたい。

報告は10分毎あるいは1時間毎のエコーカウントデータ、また HROFFT ソフトなどで取得した FFT 画像データを報告していただきたい。報告先は [ogawa@nms.gr.jp](mailto:ogawa@nms.gr.jp)。データはよほど大きくない限り、圧縮せず送付していただきたい。またカウントデータの報告形式は、山本道成氏が作成した HROview ソフトが出力する CSV ファイル、あるいはそれに類似した形でお願いしたい。詳しくは参加者に後日アナウンスを出すので安心していただきたい。

### 4.4 参加方法

参加は、プロジェクトホームページの「参加申し込み」フォームから申込に必要な項目を記入し、送っていただければそれで完了する。なお、ペルセウス座流星群で参加登録をされている方の再登録は必要ない。今回配布している ID は今後共通とする。申込フォームの URL は以下の通りである。送信後、数日以内に ID が付いた確認メールを私から送信しているので、1週間経ってもこない場合はご連絡いただきたい。

参加申し込みフォーム：[http://homepage2.nifty.com/~baron/leo02regist\\_j.htm](http://homepage2.nifty.com/~baron/leo02regist_j.htm) (日本語)

### 4.5 今後の予定

- 10月中旬：参加形態再確認  
    海外ライブ地点のサーバースペース確保
- 10月下旬：ライブスペース確保  
    日本ライブ地点のサーバースペース確保・海外はライブ開始
- 11月1日：プロジェクトとして観測協定期間開始
  - 10日：日本国内ライブ地点テストライブ開始
  - 14日：ライブならびに速報を正式スタート
  - 25日：プロジェクトの観測協定期間終了
- 12月20日：データ報告締め切り日

### 4.6 各コンテンツの予定 URL (99%確定 URL)

2002年しし座流星群プロジェクトトップページ

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

(ミラー) [http://www.ipe.tsukuba.ac.jp/~s000268/radio/leo02p\\_j.htm](http://www.ipe.tsukuba.ac.jp/~s000268/radio/leo02p_j.htm)

2002年しし座流星群プロジェクト・ライブページ

(メイン) [http://homepage2.nifty.com/~baron/leolive02\\_j.htm](http://homepage2.nifty.com/~baron/leolive02_j.htm)

(ミラー) [http://www.ipe.tsukuba.ac.jp/~s000268/radio/leolive02\\_j.htm](http://www.ipe.tsukuba.ac.jp/~s000268/radio/leolive02_j.htm)

2002年しし座流星群プロジェクト・速報ページ

(メイン) [http://homepage2.nifty.com/~baron/leo02\\_j.htm](http://homepage2.nifty.com/~baron/leo02_j.htm)

(ミラー) [http://www.ipe.tsukuba.ac.jp/~s000268/radio/leo02\\_j.htm](http://www.ipe.tsukuba.ac.jp/~s000268/radio/leo02_j.htm)

なお、英語版は、各ファイル名の”\_j”を除けば英語ページになる。なお、ミラー2を後日設置する。できるだけ nifty へはアクセスしない方が無難だと思われる。しかし、筑波大学のサーバーは、11月17日午前中に短期間だがメンテナンスが入るので注意していただきたい。

#### 4.7 参加状況

9月25日現在,19ヶ国76地点の観測地があり,内国内は51地点である。昨年と比べると海外の観測地が多くなったのが特徴である。Fig.4は,世界の観測地分布,日本とヨーロッパは組み合っている,それぞれ Fig.5 と Fig.6に詳細表示した。インドからも2地点のエントリーがあるが,速報提供可能かどうかの確認をしていないため,詳細は未定。

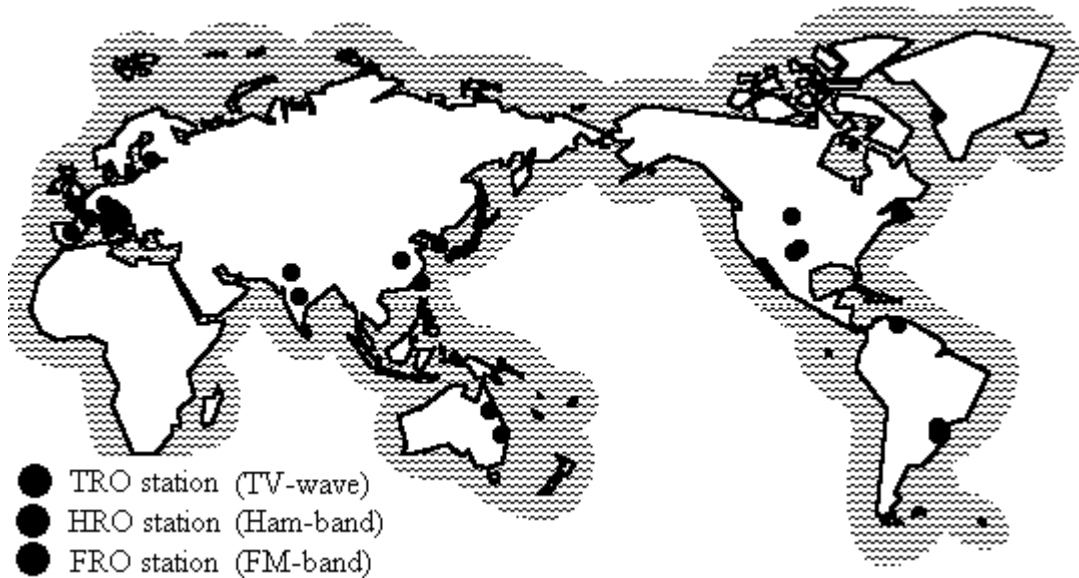


Fig.4 2002年しし座流星群プロジェクトの参加者マップ

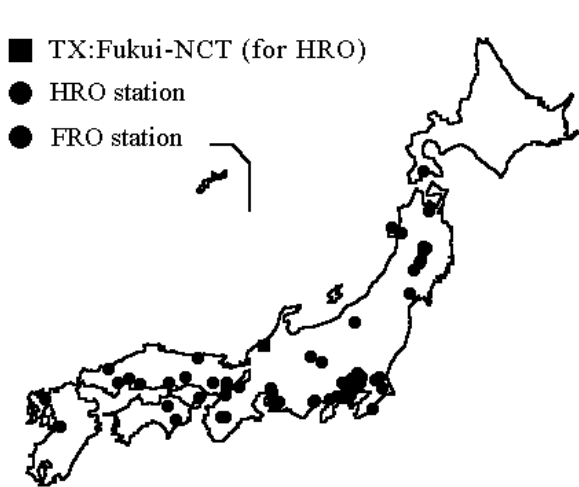


Fig.5 日本国内の参加者分布

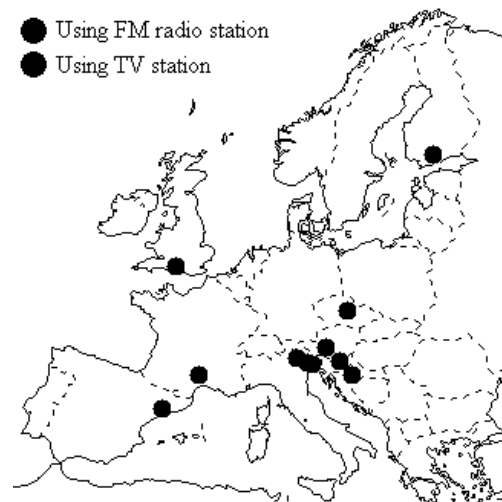


Fig.6 ヨーロッパの参加者分布

今年は先ほど述べたとおり海外の参加者が多くなった。アメリカからは2地点だが,4データ出てくる。カナダも長期にわたって観測を行っている方で,速報提供していただけることが決まっている。ブラジルは2地点,オーストラリアは3地点,イタリア3地点,そして,クロアチアなどからもデータが寄せられる。日本国内は,昨年の参加者に加え,今年アマチュア無線をやっておられた方の参加が多い。参加者の参加形態をまとめたものを Table 1 に示す。

	ヨーロッパ	アメリカ	オセアニア・アジア (日本を除く)	日本
参加サイト数	11	6	8	51
取得予定データ数	11	9	8	55
FM放送電波 (FRO)	3	4	4	2
テレビ電波 (TRO)	7	5	1	0
アマチュア無線電波 (HRO)	0	0	2	51
その他不明な観測方法	1	0	1	2 (VOR)
ライブ地点	2	1	0	8
速報提供 (自動更新タイプ)	2	4	1	0
速報提供 (手動更新タイプ)	1	1	2	9
事後報告・未定・他	6	3	5	44

Table 1 : 現在(9月25日現在)の参加者参加形態

#### 4.8 当面の課題

一番の問題点はサーバー確保である。現在、ホームページのコンテンツはniftyであるが、今年のしし座流星群ではアクセス集中はほぼ必須状況なので、筑波大学のサーバーをミラー1として、さらにどこかもうひとつ頼む予定である。これは、ライブサイトから送られてくる画像ファイルを処理するためである。当面、これが問題である。海外サイトは、できる限り早く設定をし、細々した変更を必要とするサイトは日本にする予定である。

#### 4.9 観測機器について

昨年は、10セットの無料配布を行ったが、今年は予算が付かなかったため実施しない。星ナビ11月号にお買い得情報があるのでそれを参照していただきたい。

#### 4.10 連絡先

小川 宏 (日本流星研究会 / 筑波大学自然科学類3年・地球科学主専攻)

【電子メール】メイン : ogawa@nms.gr.jp サブ : gl-srv64m@geocities.co.jp プライベート : HZH02257@nifty.ne.jp

【電話・携帯】メイン : 0298-60-5070 (FAX 兼・2回線) サブ : 090-9180-6810 (J-PHON)

【住所】305-0005 茨城県つくば市天久保2-11-4 D-201

#### 4.11 協力・謝辞

本プロジェクトは、以下の方々・組織の多大なるご協力を頂いている。

個人 : Christian Steyaert 氏, Pierre Terrier 氏,

組織 : Leonids-MAC 2002, Radio Meteor Observation Bulletin (RMOB), Global MS-NET