

# HRO を利用した流星の速度計測

The measure of the velocity of the meteors by HRO

谷川智康 (兵庫県立有馬高等学校)

Tomoyasu TANIGAWA (Hyogo prefectural Arima senior high school)

## Abstract

Ham-band Radio Observation(HRO) which is done at plural places ( $\geq 6$ ) can determine the velocity of the meteors. It is now prepared that HRO which is used two frequency bands at three places. This observation have the equal efficiency to six places HRO. The goal of this work is that we estimate the velocity distribution of meteor and the detection of the meteors which are from the outer solar system.

## 1 はじめに

HRO は流星が地球の大気と反応し形成される電離中に送信局からの電波が反射することで、流星の存在を確認する観測方法である。多点(6ヶ所以上)の受信局を設置することで、エコーの到達時間差から流星の速度を計測することができる。

流星の軌道が放物線( $e=1.0$ )であった場合、地球の軌道付近での日心速度は約 42km/s である。これ以上の速度を持った流星が検出された場合、それは太陽系外を起源とするものである可能性がある。本研究では今後観測データを蓄積し、流星の速度分布を見積もることが目的である。

今年の夏、やぎ座流星群・みずがめ座流星群の活動時期である7月31日から8月6日にかけて東京大学理学部の吉川一朗・吉田英人氏らのグループが教養生対象の体験ゼミナールの一環としてHROによる多点観測を行った。その結果最初のエコー反射位置、速度が求まったのは14個あり、そのうち条件の良い6件については高度まで決定することができた。これらの速度は各々の流星群が持つべき範囲のものであり、十分な成果を上げたと言える。吉田氏らの観測は我々の観測装置と全く同じものではないが、同様の装置を準備しつつあり、成果を上げて行きたい。

## 2 流星速度計測の原理

6 地点のエコー到達時間差より速度を決定する

詳細については以下の資料の付録に詳しい。

<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/wave/wave10/WAVE10-04.pdf>

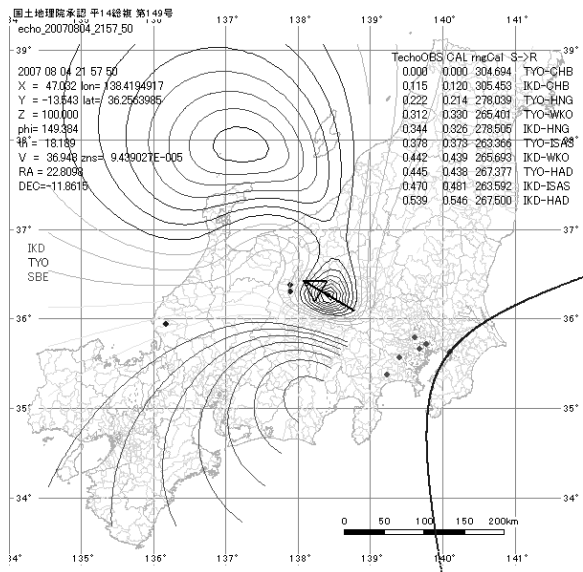


図1 観測結果の一例

吉川一朗・吉田英人氏らのグループの観測成果の一例。2007年8月4日21時57分50秒に出現した流星を実効10点で同時観測し、速度・輻射点を求めることができた。輻射点は赤経22.8度、赤緯-11.86度、速度は約36.9km/sと求められ、みずがめ座流星群の一つと見られる。グループのメンバーである吉田英理氏の解析により発光高度は100kmと求められた。なお解析ソフトは寺沢敏夫氏の作成。

## 3 観測

観測周波数として53及び28Mhzの2周波数を用

い、観測地点を3箇所にするにより6地点での観測と同等のデータを得る。

(1) 送信局と受信局

・送信局

- ①福井高専 (福井県鯖江市) 53Mhz
- ②矢口徳之氏 (長野県豊科町) 28Mhz

・受信局

- ①有馬高校 (三田市)
- ②西脇工業高校 (西脇市)
- ③篠山鳳鳴高校 (篠山市)



図2 受信局の設置場所

兵庫県三田市、篠山市、西脇市に受信局を配置する。これらの局は一辺約 20kmの正三角形に近い形に並んでいる。これら3つの受信局で各々53Mhz、28Mhz の流星エコーを受信し、6局による受信と同等の効果を得る。

(2) 観測装置

・計時

10<sup>-6</sup> 秒の精度で時刻を記録する必要があるため、GPS 時計からのパルス信号を利用する。GERMIN 社製 GPS コア「Mars」を利用している。

1 箇所の受信局につき GPS コア 1 台、記録用パソコン 2 台、受信機 2 台 (28Mhz、53Mhz) を準備し、図2のように接続する。

4 データ解析

受信記録用ソフトとして 2chHROFFTver040a を使用する。このソフトはバイナリーデータとして記録さ

れているので、変換ソフト IFFT により、バイナリデータをテキストファイルに落とす。その後グラフソフトにより視覚化しエコーの到達時差を求める。

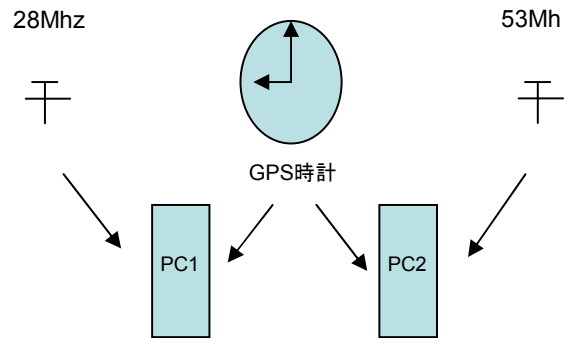


図3 受信局の接続図

受信記録用ソフトとして2chHROFFTを使うので、各PCのライン入力(ステレオ)端子に Lch に受信機からのエコー、Rch にGPS 時計からのパルス信号を入れる。

5 今後の計画と課題

観測設備の準備が整い次第、観測を開始する。今年度はしし座流星群、ふたご座流星群など速度の範囲が明らかになっている流星群の時期に観測データを蓄積し、システムの精度を検証していく。

また、クリアーしていくべき課題としては

○ HRO で観測し得る流星サイズの範囲の特定  
流星の速度分布を見積もるには、HRO によりどのサイズの範囲の流星を捕らえているのかを明確にする必要がある。

○ 継続的な観測体制の確立

本研究が軌道に乗っていけばより多くの学校等に呼びかけ参加者を募って行きたい。観測点が多いほど正確な速度決定ができることもあるので、一人でも多くの中・高校生に太陽系科学への関心を高めてもらえればと考えている。

謝辞

本研究は日本学術振興会、科学研究費補助金(奨励研究)により行っています。また、寺沢敏夫氏、臼居隆志氏、吉川一朗、吉田秀人氏はじめ多くの関係者の方から温かいご指導、ご支援を頂いております。

この場をお借りし本研究を支えて下さってる皆様に感謝の意を表します。