

# 微光流星の光学電波同時観測

徳島大学大学院 人間・自然環境研究科 自然環境専攻  
修士1年 西尾 真澄

## 1. 研究の背景と目的

流星の原因となる流星物質は太陽系空間を漂う固体粒子でその直径は $1\mu\text{m}\sim 1\text{m}$ と幅があるが、流星は直径数mm以下の微小な流星ほど数が多く、かつその軌道や質量の分布等がよく分かっていない。流星の対地速度は高速( $11\text{km/s}\sim 70\text{km/s}$ 程度)であるため、微小なものでも人工衛星などの宇宙飛翔体への衝突時の被害が大きい。本研究では微小な流星に着目し研究を行う。

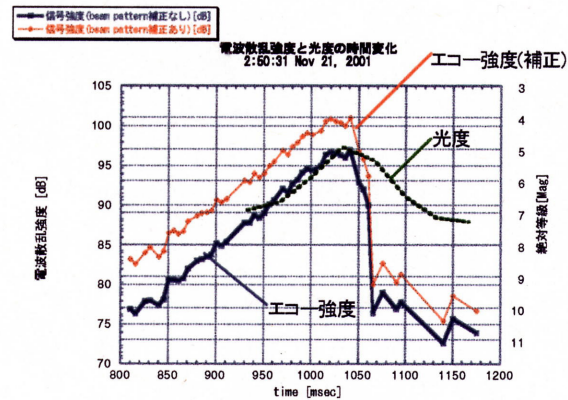
流星物質は地球大気との衝突により熱や光を放出し、周辺大気を電離させ、流星として観測される。現在、様々な手法による流星の光学観測や、電波観測が行われている。本研究の目的は光学と電波の同時観測によって微光流星の光度と電波散乱強度(エコー強度)の関係を解明することである。この結果は光学観測では検出できない微弱な流星を電波観測で研究する際に、重要なデータをもたらすと期待されている。

## 2. 観測概要

本研究での電波観測には大気観測用パルスドップラーレーダーであるMUレーダー(46.5MHz)を用いて、流星先頭部が作り出すプラズマ球からの散乱電波(ヘッドエコー)を観測した。流星の軌道決定には電波干渉計法を用いた。光学観測には視野角が $6.6^\circ \times 8.8^\circ$ (縦×横)の高感度ICCDビデオカメラを用いた。このとき、GPS衛星からの受信信号をビデオタイマーに入れることによりビデオ画像に正確な時刻を表示した。これにより電波観測との同時性を確かめることができ、流星のエコー強度と光度の時間変化を精度よく比較することに成功した。MUレーダー観測からは流星のヘッドエコー強度、軌道、速度のデータが送信パルス間隔(5.12 msec)毎に得られる。一方、光学観測からはビデオフレーム(1/30秒)毎の光度と軌跡のデータを得ることができるが、解析には多分の時間を要する。

## 3. 光学電波同時観測結果

2001年5月、8月、11月に、合計1150分間の光学電波同時観測を行い、確認された光学電波同時流星は82個であった。観測された流星のヘッドエコー強度と光度の時間変化の例を右図に示す。ここで、ヘッドエコー強度の4 dBの変化が光度の1等級の変化に対応するように両グラフの目盛りを設定した。流星の光度とヘッドエコー強度が最大になるまでは両者とも同様の変化をしているが、その後ヘッドエコー強度は急激に減少するのに対して光度は大きく変化しない。このことから、電波散乱機構が変化することが考えられた。電波散乱機構の変化にはオーバードンスエコーからアンダーデンスエコーへ移行することが考えられ、極めて簡単なモデルからも観測結果に近いエコー強度変化が示された。



## 5. 今後の課題

電波散乱機構の遷移について明らかにするためにも、さらに多くの同時流星データを集める必要がある。このため、光学観測データ解析の自動化が今後の課題である。そして電波散乱機構の遷移に関するより良いモデルを検討する。