

# 前方散乱方式を用いた流星電波観測(HRO)におけるエコー強度の測定

## A Measurement of Received Echo Power at Forward Scatter Radio Meteor Observation(HRO)

# 臼居 隆志[1]; 中島 拓[2]; 矢口 徳之[1]; 小川 宏[3]; 前川 公男[4]; 中村 卓司[5]; 高野 秀路[6]

# Takashi Usui[1]; Taku Nakajima[2]; Noriyuki Yaguchi[1]; Hiroshi Ogawa[3]; Kimio Maegawa[4]; Takuji Nakamura[5]; Shuro Takano[6]

[1] AMRO-NET; [2] 大府大・理・物質; [3] 日本流星研究会; [4] 福井高専・電子情報工学科; [5] 京大・生存研; [6] 自然科学研究機構・国立天文台・野辺山

[1] AMRO-NET; [2] Materials Sci., Osaka Pref.Univ.; [3] The Nippon Meteor Society; [4] EI, Fukui-NCT; [5] RISH, Kyoto Univ.; [6] NRO, NAO, NINS

現在の流星電波観測(HRO)では、流星エコー数をカウントする場合、一定の受信強度以上のエコーをカウントすることが一般的である。しかし、この一定値は観測者によって様々であるため、観測サイトによってエコー数が何倍も異なるなど、複数の観測サイト間における流星エコー数を単純に比較できないなどの課題となっている。本研究では、観測サイトの受信レベルを校正する手法を確立し、多くの観測結果を統計的に処理することで、流星あるいは流星群の巨視的な観測網の構築を目指している。

我々は、自作のシグナルジェネレータ(SG)を用いて、受信機の利得を校正するとともに、同軸ケーブルの損失を測定することで、観測システムの受信レベルを把握し、個々の流星エコーの受信電力を求める手法を提案してきた。これにより、各観測サイトの受信レベルがわかり、受信可能な流星エコー電力の範囲を把握した上で観測することができる。また、これまで背景雑音レベルからの相対強度しかわからなかった流星エコーの受信電力の絶対値を得ることができるようになる。

その一方で、主に観測室の温度変動に起因する受信機の利得や受信周波数の変動によって、長期の観測においては観測精度が悪くなることが懸念される。そこで、昼夜および季節の温度変化によって、受信レベルが変動することを防ぐために、自作SGから強度が既知のテストシグナルを出し、これと観測アンテナを定期的に切り替えることで、受信レベルを自動的に校正するシステムを開発した。さらに、ヒーターや恒温槽を利用して、自作SGと受信機の温度安定化を図った。これにより、流星エコーの年周変化など長期の観測においても、これまでよりも高い精度で安定した観測が可能である。

我々は2003年より数回に渡り、この観測システムを長野県にある野辺山電波観測所に設置し、210km離れた福井県より50Wで送信される53.75MHzの連続波を用いた前方散乱による観測を行ってきた。そして、主要な流星群が活動していない3月上旬の10日間のデータから、散在流星エコーの強度分布を得ることができた。また、レーダー方程式から受信電力シミュレーションをおこなって、観測結果との比較を行った。

その結果、散在流星エコー強度の分布は、受信強度の弱いものほど指数関数的に増加する傾向にあった。また、シミュレーションにより求めたアンダーデンスエコーの受信強度の上限値-123.7dBm付近を境にして、分布直線の傾きが大きくなる結果を得ることができた。これは、提唱されている理論(Hines, 1958)と良い一致を示した。そして、これをもとに、アンダーデンスエコーの観測領域は、閾値を-140dBmとすると半径約300kmの領域と推定することができた。

さらに今回は、6m(約一波長)離れた場所に設置した同一受信システムによる流星エコーの受信波形を解析し、受信エコー電力分布の比較を行った。また、京都府、埼玉県、神奈川県など他のサイトでの観測結果についても比較検討を進めている。今後、多くの観測点で同様の校正を行うことにより、観測データの比較や統計処理が可能となり、流星群の活動のより精密な観測につながることを期待される。

本発表では、複数地点における受信エコー電力分布の観測結果とその比較、および自動校正システムを備えた受信系の構成と、今後の課題と展望などについて述べる。