

流星電波観測の新展開

Novel techniques of radar meteor observation

中村 卓司[1]

Takuji Nakamura[1]

[1] 京大・生存研

[1] RISH, Kyoto Univ.

流星は主に太陽系内からの流星物質が地球大気に突入したときに大気との衝突で発光および電離する現象である。20世紀前半に流星飛跡(電離飛跡)がVHF帯の電波を強く散乱することが発見されたのち、1940-50年ごろにはレーダー観測が行われるようになった。流星飛跡は高度80-110kmの範囲でもっともよく観測されるが、この高度では電離飛跡のプラズマは周囲の大気と同じ速度で運動することから、流星飛跡の運動をドップラー周波数シフトとして検出して超高層大気(正確には中層大気上部)の風速を測定し大気の運動を研究する流星レーダー(流星風レーダーとも呼ばれる)が盛んに建設された。1970年-80年代に活躍した流星レーダーは、それまで知られなかった中層大気上部の複雑な動きを解明することに貢献し、さらに90年代には送信機が半導体化され、受信機が大幅にデジタル化、PCを用いたコンピュータの高信頼化によって高性能かつ連続観測容易な流星レーダーが市販されるに至った。これらのレーダーは近年地球大気環境変化の問題とも関連して注目を浴び、種々の観測が展開されている中間圏・下部熱圏(MLT領域)の重要な観測手段として世界各地で連続観測が行われている。

一方、MUレーダーのような高性能・高出力の大気観測レーダーは、種々の新しい流星電波観測の先端技術開発としての役割をこの20年間果たしてきた。大気温度の情報の抽出、前方散乱レーダー観測の実験、光電波同時観測による流星現象の詳細の解明、流星ヘッドエコーによる微光流星軌道観測法の開発等、大気の観測から流星そのものの観測まで幅広い分野で流星レーダー技術を牽引する役目を果たしてきた。

他方、アマチュアを中心とする国内の流星観測研究者およびアマチュア無線愛好家が着々と広げてきたHR0(Ham Radio Observation)と呼ばれるアマチュア無線帯の周波数の電波を用いた前方散乱レーダー観測は、1996年以降徐々に広まってきたが、とくに1998年-2001年のしし座流星群の活発な活動期に全国に広まり、多くの観測者が手軽な市販の装置を用いて観測するようになった。計測という面では簡易なものであったが、ここ1-2年は種々の分野の専門家で構成される熱心な研究グループが比較的安価で性能のよい前方散乱レーダーの観測に取り組んでおり、成果も上がって来ている。

本講演では、このような流星電波観測の流れを概観し、今後の高性能前方散乱マルチスタティック(多地点)レーダーシステムへの展望を述べる。