2周波数による流星電波観測（53MHz＆28MHz）で何が分かるか。

西武台高等学校・天文部

アブストラクト

流星は、およそ地上高 100kmの大気で星間物質（数mm程度）が発光する現象であることがわかっている。夜間、眼視での観測でも通常数個から十数個は捉えることができます。流星電波観測は、雨天曇天時また、昼間でも捉えることから我々は 2002年より電波観測を行なっています。さらにペルセウス座流星群においてアマチュア無線で使用されている周波数帯 53MHzと 28MHzという2種類の電波で発光高度の異なる流星を捉えることにしました。また、その後9月から翌年1月まで2周波数の継続観測を実施しそこから何がわかるか、ということが本研究の内容であります。

1. 電波の異なる周波数における性質

まず、周波数が異なる電波の観測では何が起きるのでしょうか。それは電波の持つエネルギーが違うので検出できる限界高度に違いがあるということです。周波数が高い波ほどエネルギーはより増大します。また、逆に周波数が低いほどその波の持つエネルギーは減少します。エネルギーの小さい電波ほど流星が発光する際に形成される電離柱のイオン濃度が低くても散乱されやすいのです。また、暗い流星ほど電離柱のイオン濃度が低いと考えられています。

流星群名	V対地速度	28MHz	53MHz
ペルセウス座流星群	59km/s	109.9km(7 等級)	104.7km(4等級)
しし座流星群	71km/s	111.8km(6 等級)	104.7km(2等級)
双子座流星群	35km/s	106.9km(11 等級)	99.8km(7等級)

Fig-1　流星電波観測の周波数と流星の対地速度と観測限界光度および観測限界等級の関係

Fig-1 は、検出の限界高度（Ceiling Height）は流星の対地速度に依存しており、40dB の損失となる限界高度とその高度で相当する限界等級を示しています。ここでの流星飛跡までの距離は 150km と仮に定めています。この表の値の高度より低く明るい流星を捉えて（観測して）いることがわかります。

2. 2周波観測の結果

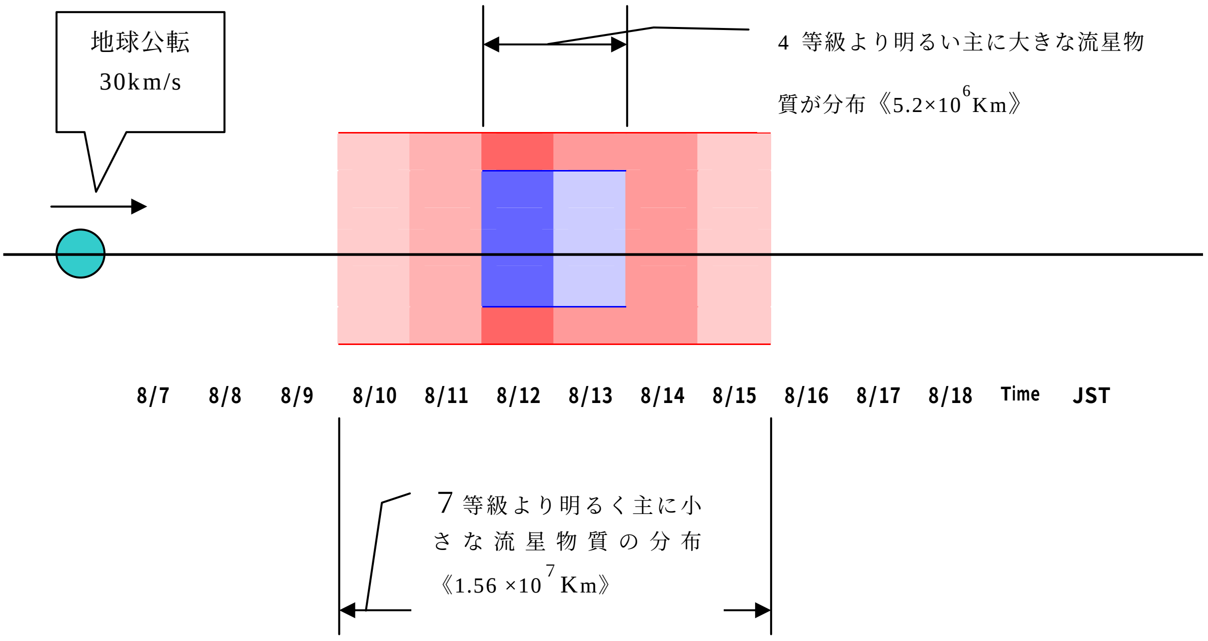
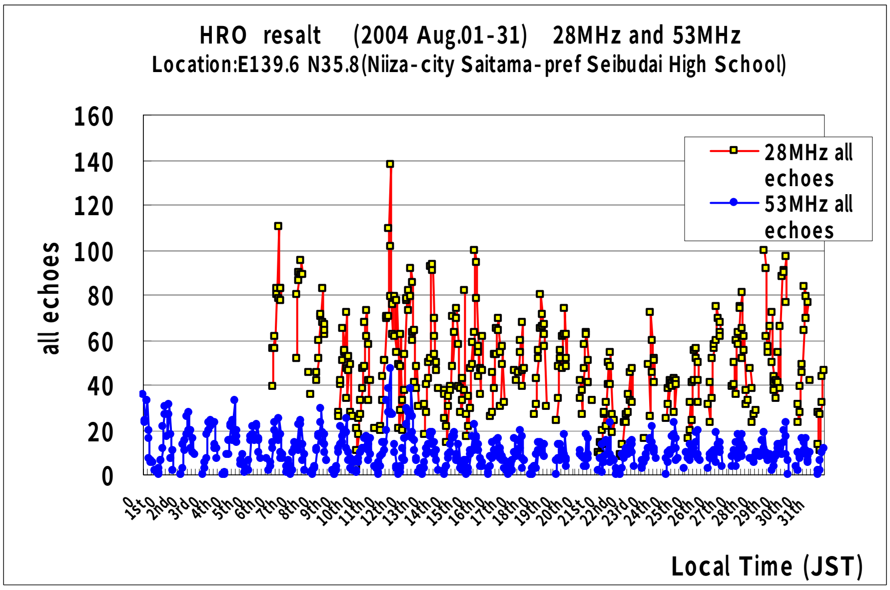
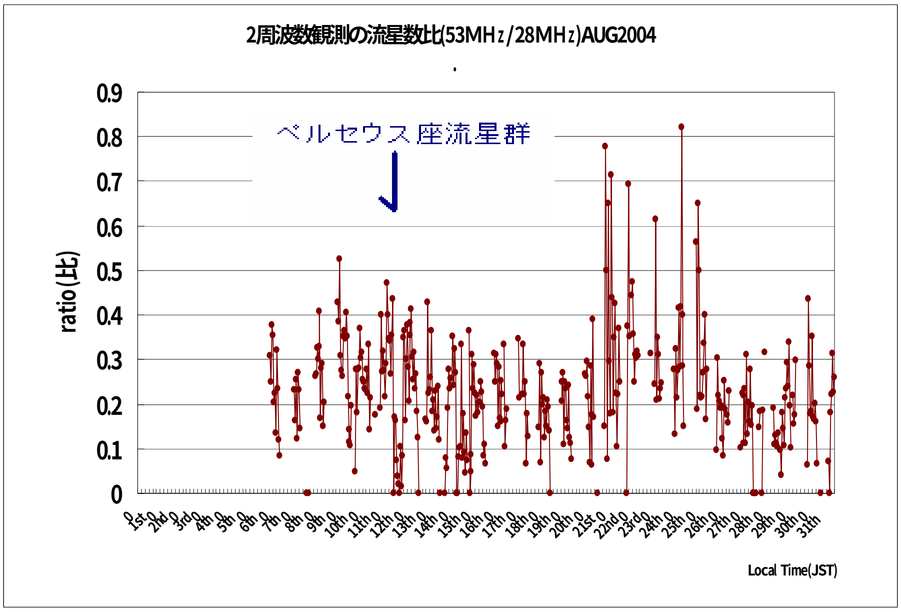


Fig-2 流星物質の空間分布図

実際には眼視観測で 8 月初旬からペルセウス座流星群が観測されています。しかし、電波観測では 8 月 1 週あたりは、7 月下旬にピークをむかえた山羊座群、みずがめ座δ群のエコーも合わせてカウントしています。そこで 8 月 10 日にエコー数の谷を境目に上記の分布図を作成しました。このように地球公転の速度 30km 毎秒と観測結果から公転軌道を横切るダストトレイルの一部分の流星物質の広がりを大まかに推測できます。さらに他の流星群でもこのような観測をすることで流星群ごとの分布状態を知ることができる可能性があります。

3. 単位時間当たりの相対的流星光度





Graph-1 2004 年8月 流星のエコーカウント(28MHz ＆53MHz) (左上)

28MHz と 53MHz のエコー数の比をとって検討することでその時間の流星が明るいものが多かったのかあるいは暗いものが多かったのかわかります。先に述べたようにペルセウス座流星群において 28Mhz は 7 等級よりも明るい流星を捉え 53MHz は 4 等級よりも明るいものを捉えています。しかも 28Mhz の方が 53Mhz よりも多くの流星を捉えています。そこで 1 時間あたりのエコー数 28MHz を分母に 53Mhz エコー数を分子でとってみればその値が大きくなればその時間当たりの相対的流星の光度が明るいことになります。

Graph-2 2004 年8月 流星数比(左下)

28MHz と 53MHz のエコーカウントの比から分かるように 10 日から 15 日は 0.4 以上の値を示しペルセウス座流星群の時期は比較的明るい流星の多かったことがわかります。ただし、観測システムの違いもありこの相対的光度比は他の観測者との比較はできません。さらに、22 日から 26 日にかけて流星数は通常の値であるが明るい流星が相対的に多く出現したこともわかります。このほか 9 月以降の観測結果を現在解析中であります。また、紙面の都合上ほかの結果についてはセッション当日発表します。