

まずは、一読して、流星群の判定で軌道パラメータを使わずに輻射点位置と速度を使っているのが、わかりやすいです。昔の眼視観測的な感覚でも分かります。

各章に分けて書いていきます。「」内は、本文からの引用です。

## 2.方法

まず、IAUの流星群リストの中から木星属を選び、その中の個々の流星をチェックして、群判定されています。そうすると、オリジナルのIAUの established と、出現期間や輻射点移動式などが変わってくると思うのですが、表1の各項目は、どれがオリジナルの数値で、どれが今回の結果ですか。

そのまま読むと、すべて(名前以外)は、すべてオリジナルの値の提示のように読めますが、それでいいですか。

木星属流星群といっても  $a$  で 1.8-6.1AU、 $q$  で 0.077-1AU、 $P$  で 1.1-10.7年と非常に大きな差があるのが新鮮でした。(ハレータイプは除く)特に  $P$  の違いは大きいんですね。

### 3-2 各流星群

表1に、どれがハレータイプか分かるようにマークが付いているとよいと思いました。

#### 3-2-2 おうし座流星群複合群

いきなりの難解な複合群の解析参考になります。かに座  $\delta$  の南北群について「この南北の流星群の軌道は特に近く、、、」とあります。これは、おうしの南北群に比較してという意味と想ったのですが、南北群の軌道の違い(輻射点の位置の角距離の違い)は、どのような意味を持つパラメータなのでしょう。流星群が形成されてからの時間で離れて行くものでしょうか。

#### おうし群の共鳴成分について

計算では3.4年となり、観測では、2.8年となっていますが、この違いは、議論のところに書いてある、流星の速度の求め方に単純平均を使っているからという理由ですか。それとも、観測で小さめに出るのは、何か別の理由があるんですか。

共鳴についての根本的な理解不足かもしれませんが、おうし北群に共鳴成分がないのは、なぜですか。

図 1 について

「SL250 度の断層」は、不思議ですね。よく見ると、230 度にもずれがあり、これは、「太陽黄経で 20 度刻みで算出した」のが影響していると思うのですが、だとすると、240-260 度で区切ると無くなるということはありませんか。何か図 1 は不自然な感じをうけます。

オリオン座  $\gamma$  南流星群

考察により「この群の扱いは削除した」とありますが、これは、木星属の流星群から除いたのか、おうし群複合体から除いたのですか。

今回の発表のテーマとはずれてきますが、おうし群のない時期にアンチヘリオン散在流星源がありますが、このうちの速度の遅い主要な成分は、木星属の流星群と類似していると考えてよいのですか。

3-2-3 南北みずがめ  $\delta$  流星群

南群 (SDA) と北群 (NDA) の数の比は 691:282 で、NDA は SDA の 1/2.5 で、これは、出現期間が長いせいもありますが、とても多いと感じました。個人的にノーマークだったので、参考になりました。

3-2-4 10 月りゅう座流星群

12 年間の観測で、ほぼなしですか。1 点観測では時々検出される (私の観測では年平均 4.5 個程度) ので、同時観測でも少しはあるだろうと思っていたので、意外でした。

3-2-5 しぶんぎ座流星群と 12 月りゅう座  $\alpha$  流星群

これらは、小関さんが天文回報にも書かれていて難解な流星群のようですが、また違った解析方法で特徴を抽出されていて、参考になりました。

DAD の活動期間が文中で 239-272 度となっていて、表 1 では 230-271 度になっています。これは、何の違いですか。

QUA の輻射点移動式を求めるのは難しそうですね。図 5 の A-B の黄色の帯は輻射点移動方向に切り取ったものですか。図 5 の中央図で DKD はどのあたりに分布しているのかなど興味がありますが、これは、「小型 TV カメラによる観測では困難な課題である」というのが、よく分かります。速度誤差の小さな観測が必要なのですね。現在のデータでも、速度誤差を重視して同時流星を選別しても無理なんではないでしょうか。

3-2-9 Biela 系

面白い分類法ですね。この群の AND を 1 点観測していると、DRA と同じぐらい (年平均 4

個ぐらい捕らえられるのですが、こちらは、10年間で同時が200個も捕らえられていると  
言うことですね。この違いには驚きました。何か理由はありそうですか。

### 3-3-1 平均光度

SDA と QUA の平均光度が明るいという結果は、驚きです。この2つはどちらも暗い流星  
群というイメージでした。

### 3-3-2 発光高度

図8には、色々な情報が入っていて見ていて飽きませんね。(QUAが抜けているようです、  
ちょうど重なってしまっているのかも知れません)

コメントですが、2節の各流星群の解析でハレータイプの流星群と判定されたものも全部含  
まれています。それらは、除いて作図した方がよかったですと思います。全体の傾向からずれ  
ているのはほとんどハレータイプの流星群ですね。そうしてみるとURSがハレータイプで  
ないのに、発光高度が他とずれていますね。図8だけをみると、URSは、ハレータイプの  
流星群なのではという疑問が湧きました。

図8と図9の直線近似ですが、各流星群の観測数が大きく異なるので、単純な直線近似で  
なく重み付きの近似曲線を引くべきだと思いますが、いかがでしょうか。

## 4 議論

図9の近似曲線との差は、とても工夫されていておもしろい解析と思いました。

もし、ハレータイプの流星群を除き、かつ重み付き近似をすると、図9の上のグラフの傾向  
はほぼ水平の直線になる感じがします。ただし、SDAやNDAなど $q$ が0.2より小さい群  
のみその直線から下に外れた傾向になり、結論としては似ていますが、「流星群毎の発光点、  
消滅点高度が、(中略)、近日点距離と正の相関がある」というより、 $q$ のとても小さな群  
のみが、発光点が小さくなる傾向があり、他は一定となるのだと思いました。

このあたりは、スペクトル観測でも注目しています。

IAU MDC への提言もすべて納得できることですが、「a 流星が一定期間に一定範囲に集  
中していることの証明」は、実際は難しいですね。バックグラウンドに対して標準偏差で示  
すことになるのですが、バックグラウンドの標準偏差が大きいので小数しか捕らえら  
れていない小流星群では、優位な差を出すのが難しそうですね。

最後に、流星群の出現の木星との共鳴は、3つの流星群以外に見つからなかったことがあり  
ます。(序論にも書かれていますが、たぶんこれが、今回の研究の裏のテーマだった気がし  
ました) これは流星群の軌道の周期が決まれば、それと木星の公転周期の比が整数比になる

ところで、ほぼ決まるような感じがしたのですが、そのように単純なものなのでしょうか。

2019.9.15 記