

流星について

金光研究室
環境教育課程環境教育コース
275615 弘中 伸治朗

1. 序論

今年は何れ月食に始まり火星の大接近など、多くの天文現象を観測することができた、いわば天文現象の豊作年といってもよいだろう。2018年は観測条件も良く、ニュースで取り上げられた天文現象も少なくなく、多くの人が天文現象を一目見ようと夜空を見上げたことだろう。そうして夜空を彩る星々を見ているうちに、運は良ければ流星を見ることができた人もいるかもしれない。今年に関して言えば、ペルセウス座流星群とふたご座流星群は極大の時刻や月齢の条件が良く、多くの流星の出現があった。本研究の目的は、先行研究と同様に電波観測を行い、2018年のペルセウス座流星群の活動の様子を観測し、また、前年度の研究から全天カメラを用いた光学的観測を行っていることから、今年度も同様に全天カメラを用いた観測を行いその様子を調べることである。

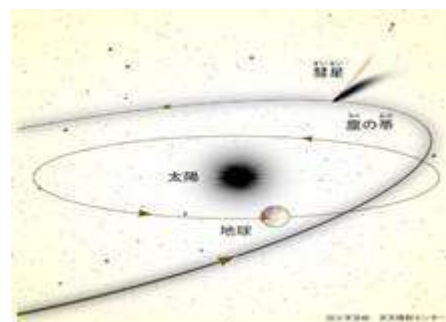
2. 流星について

2-1. 流星とは

流星とは、宇宙空間にある直径 1 ミリメートルから数センチメートル程度のチリの粒が地球の大気に飛び込んできて大気と激しく衝突し、高温になってチリが気化する一方で、大気や気化したチリの成分が光を放つ現象である。流星が発光するのはその速度によるものである。流星は速いもので秒速 40km にもなり、時速に換算すると約 144,000km となる。地球に高速で突入してきた流星物質は、地球大気の原子や分子と衝突し、プラズマと呼ばれる状態となり、流星の発光現象が見られる。目で確認できる流星は速度や大きさによって異なるが、上空 100km±10km 付近で発光する。また、流星が発光する際に、同時に周辺大気を電離させる現象も起き、これを電離柱と呼ぶ。これを利用すれば流星の電波観測が可能だが、流星の発光現象は流星物質や大気の物質が励起されてプラズマ化し、励起状態から通常状態へ戻る際に放出されるエネルギーで光っており、電離柱とは別の現象であることになる。

2-2. 流星と流星群

流星の観測を定常的に行うと、ある特定の時期に多くの流星が見られる時期がある。その時期は流星の数が次第に増えていきピークを迎え、その後減少に転じていく傾向が見られる。この流星の活動を流星群と呼ぶ。その時、流星の経路の方向とは逆方向に軌跡を延長した時、ある一点に重なる。このある



一点を放射点または輻射点と呼ぶ。この時、その放射点の方向にある星座の名前を取り、〇〇座流星群という。それらに属さないものは「散在流星」と呼ばれ、流星群に属する流星とは区別する。

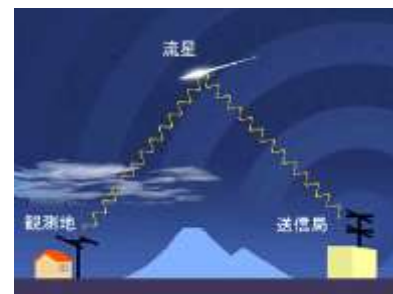
2-3.流星群の一生

流星群のもととなる天体は「エッジワース・カイパーベルト」と呼ばれる場所にあるといわれており、ある時に何らかのきっかけが与えられると、太陽の引力によって引き寄せられ、太陽系内に留まり、太陽の周りを周期的に回る天体となる。この天体を彗星といい、流星群のもととなる彗星のことを母彗星または母天体という。初期の彗星は彗星の周辺にダストが集中しているため、母彗星が地球に接近したタイミングで流星数が爆発的に増え、母彗星が遠ざかると流星数は極端に少なくなる。これを「周期流星群」と呼び、一定の周期で大出現が観測されるようになる。時間が経つにつれ、ダストは軌道上に広く分布していく。この時期になると、地球の公転軌道と母彗星の軌道が重なる時期に毎年ある程度の流星群の観測が見込める。その流星群を「定常流星群」と呼ぶ。さらに時間が経つと、次第にダストを放出しなくなる。軌道上に分布していた流星物質は、木星や土星などの引力によって彗星の軌道から外れ、太陽系内をさまようようになり、やがて流星群は消滅する。太陽系内をさまよっている流星物質は、「散在流星」となり、流星群に属する流星ではなくなる。

3.流星観測の方法

3-1.電波観測の原理

電波観測で使用する無線の電波は通常では宇宙空間へ突き抜ける。しかし、電離柱が形成されるとこの電波も反射する。この電波の反射を捉えるのが電波観測の原理である。



4. 卒業研究での観測方法

4-1. 卒業研究における電波観測の観測方法

アンテナを自然科学教棟の屋上に 24 時間受信できるように設置し、福井県鯖江市から発信されている無線局のビーコン電波を受信する。HROFFT ソフトを使用し、10 分ごとにパソコンに記録、保存していく。記録、保存した画像からエコーの数を数える。



図1 電波観測アンテナ

4-2. 卒業研究における光学的観測の観測方法

自然科学教棟の屋上に、図 2 のように全天カメラを設置する。撮影された写真の中に映り込んだ流星を観察する。また、流星が映り込んだ複数枚の写真から、流星群の輻射点の確認を行う。観測日時は、2018 年 8 月 10 日、8 月 12 日、8 月 13 日の 22 時から 24 時までである。

本研究では、インターバル撮影を使い全天カメラを 30 秒に一度自動的に撮影されるように設定し、ISO を 250 に設定して撮影を行った。



図 2 全天カメラ

5. 観測結果

5-1. 電波観測による集計結果

8 月 1 か月の流星の個数は以下のようになった。

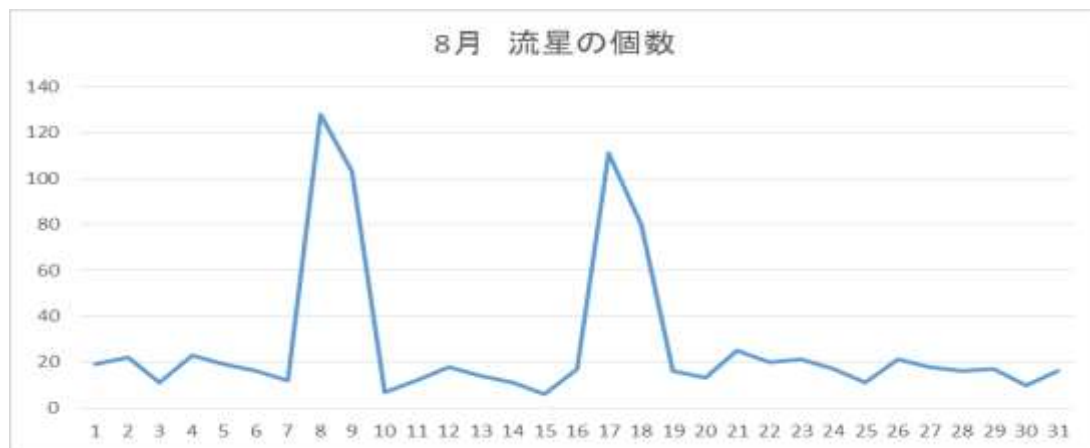


図 3 8月の流星の個数

時間帯別では以下の結果が得られた。



図 4 8月の時間ごとの流星の数の変化



図 5 時間帯別の流星の個数

5-2. 光学的観測による観測結果

今回用いた全天カメラによる光学的観測では次のような写真が撮影できた。

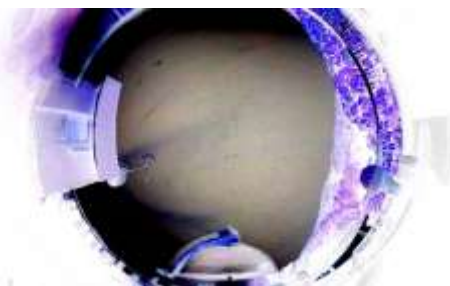


図 6-1 全天カメラ写真



図 6-2 全天カメラ写真

6. 考察

図 3 に関して、8 月 1 か月で見ると極大日ではないが、ピークが現れている。この流星と
 思しき反応は夜間には出ず、朝から夕方にかけての時間にしか現れないことから、人間活
 動に起因するものだと考えられるが、詳しいことは不明である。家電や蛍光灯もノイズの
 原因になりうるが、ノイズごとに何が原因であるか特定するのは困難であるといえる。図 4
 を見ると、極大日を中心として流星数の増減があることが分かる。観測された流星の数は
 少ないが、例年と同様にペルセウス座流星群の活動があったといえる。図 5 に関して、時
 間帯別では朝方にかけて増加し夕方にかけて減少するという傾向があるのが分かる。これ
 は地球が公転しながら自転しているためである。

光学的観測では図 6 を含め 10 枚の流星の写真が撮れた。その内 8 枚が軌跡を延長すると、
 写真の右上付近に線が集まる。この方向にはペルセウス座があることから、10 枚中 8 枚が
 ペルセウス座流星群に属するものである。

本年のペルセウス座流星群の活動に関しては、例年通りの活動があるとされていたが、
 本研究では全体の傾向は一般的な活動と変わらなかったといえるものの、観測数が少なく、
 観測方法の改善の余地は十分にあると考えられる。今後は、眼視観測での星図の記録を行
 えば、流星かどうか迷った際に参考になり、観測の精度向上につながると考えられる。