

---

# 昼間の流星を撮像できるか

## —バンドパスフィルターを用いた高高度発光現象の観測—

三好 哲也、若菜 恒士郎、矢澤 舞子、池谷 詩織、井出 紫央里、木藤 優里、田中 桃李、  
豊口 彩理、中野 ももこ (高2)、川野 美渚、尾上 茉莉、都筑 奏、大内 雄登、牧田 豪、  
村山 智博、山口 航輝 (高1)

【成蹊高等学校 天文気象部】

---

### 1. はじめに

流星は太陽光の影響でその光が昼間に観測できない。そこで、明るい火球以外では流星を直接動画撮影することは夜間に限られていた。流星は明け方に数が増えるが、薄明をすぎると撮影ができなくなってしまうのがジレンマだった。

私たちは、流星発光スペクトルの中で、窒素分子の発光のみを抽出することで薄明時でも流星の動画撮影ができなないかと考えた。窒素分子の **750nm** バンドの発光のみを透過するバンドパスフィルターを、高感度カメラに取り付けることによって、流星の観測を試みた。**750nm** を選んだのは、太陽の連続スペクトルで輝度が小さいことと、可視光のうち長波長側の方が大気中での減衰が少ないことが理由である。

### 2. 流星発光の原理

流星は、宇宙空間から来たチリや小さな岩石粒が地球の大気に秒速数kmから数十kmという猛スピードで突入し、断熱圧縮による加熱のためにプラズマ化した大気分子が発光する。このプラズマ光をプリズムなどで分光観測すると、流星のもととなる小天体に含まれていたと考えられる元素のほか、酸素や窒素など地球の大気に含まれている光が観測される。

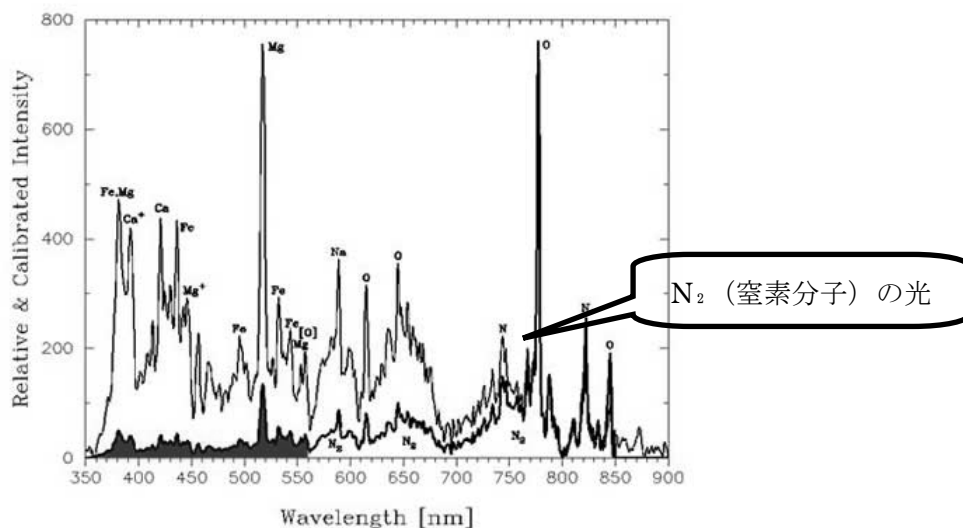


図 1. しし座流星群の発光スペクトル (<http://prc.nao.ac.jp/extra/uos/ja/no09/>)

### 3. 観測システム

現在、成蹊高校では、東京学芸大によるスプライト（高高度発光現象）の観測が行われている。この撮像システムと同じものを使って、明るい時間帯にスプライトおよび流星の観測を試みている(図2)。流星やスプライトは空の高いところの窒素や酸素が光る現象なので、同じように観測できるのではないかと考えた。太陽光は連続光、流星は図のように窒素分子と酸素分子の光がとびとびとなっている不連続光であり、且つ酸素分子の光は太陽光の影響が強いため、バンドパスフィルターを用いて窒素の光のみをとらえる。

実際には、窒素分子の光(750nm ± 10nm)のみを通す、バンドパスフィルターをビデオカメラにつけて撮影した。これまでのビデオカメラの感度が低く、バンドパスフィルターを取り付けると、映像を撮ることが難しかった。しかし、近年、安価で且つ高感度のビデオカメラが購入できるので、映像を撮ることが可能となる。



図2. 撮像システム

### 4. 結果

流星を検知するために、動体検知ソフト(UFO capture)を使用して、流星が流れたときのみの動画を撮影した。このソフトはカメラの前を何かが通り過ぎると軌跡を保存する。結果、予備実験において薄明中に UFO capture が流星をとらえた動画を撮ることができた。図3は、ふたご座流星群とみられる流星で、撮影日の12月14日の日の入りは16時29分であった。日の入りの66分後にとれた画像である。



図3. 2015年12月14日17時35分  
成蹊高等学校屋上で撮影されたふたご群の  
流星