

---

# 流星スペクトルは対地速度及び高度とどのように関係しているのか

松尾 直拓、杉本 悠太郎、鈴木 舜介 (高2)、徐 輔賢 (高1)  
【埼玉県立浦和高等学校 地学部】

---

## 要 旨

2013年12月15日、ふたご座流星群、いっかくじゅう座流星群、散在流星のスペクトルを捉えることに成功した。その結果、流星の発光成分のうち流星物質によるNaの輝線は高高度ほど強く、Mgの輝線は低高度で強くなる傾向が見られた。また対地速度の大きい方が、地球大気による発光成分が流星物質による発光成分に比べて強いという結果になった。さらに、ふたご座流星群のNaの輝線は他の流星に比べて弱く、流星物質の組成が関係している可能性が示唆される。

## 1. はじめに

流星とは、彗星などが放出した塵粒子が地球大気に突入して発光する現象である。昨年の研究で、流星の発光成分は流星物質によるMg, Na, Feや地球大気によるN<sub>2</sub>, Oなどであることを調べた。2013年12月15日に流星の分光観測を行い、ふたご座流星群以外にいっかくじゅう座流星群と散在流星のスペクトルを得ることができた。一晩の観測のため、地球大気の状態は大きく変化していないと考えられる。そこで、流星スペクトルは対地速度及び高度とどのように関係しているのかを調べることにした。

## 2. 観測と解析

### (1) 流星の分光観測

流星観測用の分光器は、超高感度モノクロビデオカメラのレンズの前に透過型回折格子を取り付けた簡易なものである。

- ① カメラ : WAT-902H2 ULTIMATE(CCDサイズ 1/2インチ ワテック社製)
- ② レンズ : YMV1795N(焦点距離 17mm、口径比 0.95 八雲社製)  
※ ①のカメラとの組合せで、画角は21°×16°(水平×垂直)
- ③ 回折格子 : VIS 300GPM 50×50(エドモンド・オプティクス社製)  
(サイズ 50mm×50mm、格子周波数 300本/mm)
- ④ 記録 : HDDビデオカメラの外部入力機能で録画
- ⑤ 観測地 : 埼玉県立浦和高等学校C棟屋上(北緯35°53′、東経139°39′)
- ⑥ 観測時間 : 2013年12月15日 0時～6時
- ⑦ 観測方法 : 3台の分光器を、月を避けるように天頂よりやや北側に向け、追尾しないで観測

### (2) 解析手順

- ① 画像取出し : ステライメージ(アストロアーツ社製)  
動画を静止画として取出し → ②で測定可能なFITSファイルで保存
- ② 画像測定 : 画像解析ソフト マカリ(国立天文台作成)  
スペクトル強度を測定 → ③で読めるCSVファイルで保存
- ③ グラフ作成 : MS Excel(マイクロソフト社製)  
流星スペクトルが写っていないコマも測定し、Sky成分として②のデータから引く。  
さらに、CCDの分光感度及び回折格子の分光透過率の補正を行い、波長に対する相対強度のグラフを作成する。

### 3. 結果と考察

#### (1) スペクトルが得られた流星について

流星の出現時刻、対地速度、出現高度及びスペクトル画像を図1に示す。対地速度と出現高度は、上田昌良氏(SonotaCo Network)のデータを参考にさせていただいた。

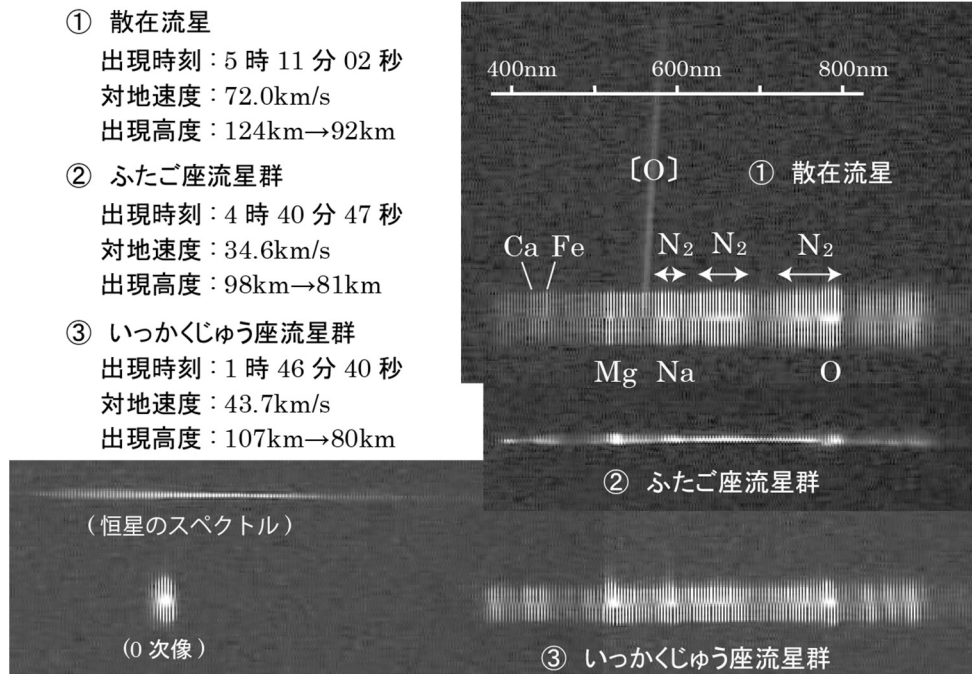


図1 観測した流星のデータとスペクトル画像例

#### (2) 発光から消滅までのスペクトルの変化

- ① 流星の明るさのかなりの部分は、 $N_2$ などの大気による発光成分である。今回使った分光器は波長が400～800nmの範囲に十分な感度があるため、地球大気による発光成分(550～800nm付近)が流星の明るさの大きな割合を占めたと考えられる。
- ② Naの輝線(589・590nm)は、高高度で強く低高度になると弱くなる傾向である。
- ③ Mgの輝線(517・518nm)は、高高度より低高度で強くなる傾向である。

#### (3) 対地速度と流星スペクトルの関係

- ① 対地速度が異なる二つの流星(いっかくじゅう座流星群と散在流星)の、高度95km付近のスペクトルを比較した。その結果、対地速度が大きい散在流星の方が地球大気による発光成分の割合が大きい。
- ② 対地速度がほぼ同じ二つの流星(いっかくじゅう座流星群とふたご座流星群)の、高度85km付近のスペクトルを比較した。その結果、地球大気と流星物質による発光成分の割合は同じくらいであったが、ふたご座流星群のNaの輝線の強度がかなり小さいように見える。これは、流星物質の組成が関係している可能性はないだろうか。

### 4. 今後の課題

- ① 流星スペクトルが対地速度や高度とどのように関係しているのか、さらにデータを増やして調べたい。
- ② ふたご座流星群のNaの輝線の強度に関して、他に得ているふたご座流星群のスペクトルを解析して確認したい。
- ③ 別の時期に観測したデータと比較して、地球大気の状態の違いによる流星スペクトルの現れ方について調べたい。