

# 流星の光度変化

埼玉県立越谷北高等学校 天文気象部流星班

茂呂 彩花・猪野 亜季子・鈴木 佳南子(高2)

## 1 はじめに

私たちは、昨年1月3/4日に3大流星群のひとつであるしぶんぎ座流星群の観測を行い、流星の光度変化には《中間型(最輝点が経路の中間付近)》と《後半型(最輝点が経路の後半)》があることに気づいた。そこで、流星の光度変化の多様性とその原因について調べることにした。

## 2 研究の方法

(1) 高校生天体観測ネットワークが保存する、2001年しし座流星群のビデオ観測データを使った。

2地点による同時流星のデータから、流星の出現高度に対する光度変化、および積分等級(経路上の光度をすべて加えた明るさで、流星の質量を間接的に表している)を求めた。

観測時間 : 2001年11月19日2時~4時 地球大気への突入速度 : 約71km/s

地球大気への突入角 : 約55°~30°(放射点高度 : 約35°~60°)

同じ1地点のビデオ観測による4グループのデータから、光度変化を観測時間帯(地球大気への突入角)毎に集計した。

観測時間 : 2001年11月19日0時20分~5時30分

(2) 先輩たちが得た未解析のスペクトル観測のデータから、発光成分の変化を求めた。

## 3 結果

### (1) 光度変化の多様性

《前半・への字型》	: 前半にピークを持ち、その後ゆるやかに下がっていく
《中間・プリン型》	: ピークの明るさがあまり変わらずにしばらく続く
《中間・肉まん型》	: 丸みを帯びたゆるやかな変化をする
《中間・槍型》	: 尖った三角形のような変化をする
《後半・逆への字型》	: 後半にピークを持ち、その後ゆるやかに下がっていく
《後半・絶壁型》	: 最後に急降下する
《後半・絶壁型》	: 最後に増光してから急降下する
《その他・せんべい型》	: 大きく変化しない

### (2) 流星の出現高度

最輝点の高度は、《後半型》になるほど低くなるが、消滅点はある高度以下にはならない。2001年しし座流星群の場合は85km程度であった。

### (3) 流星物質の質量

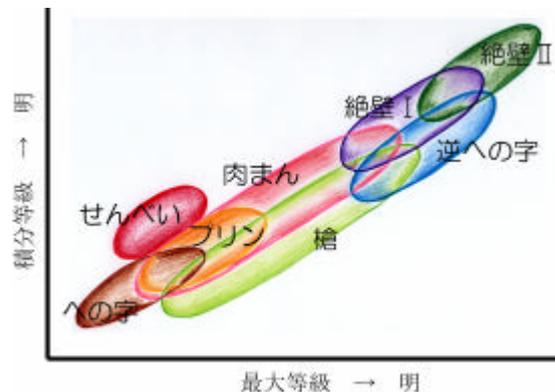
最大等級(流星の経路上で最も明るくなった時の絶対等級)に対する積分等級の関係をグラフにした。その結果、積分等級が明るく(質量が大きく)なると、光度変化のパターンには次のような傾向が見られることが分かった。

【全体】 《前半型》 《中間型》 《後半型》

《中間型》 プリン型 槍型 肉まん型

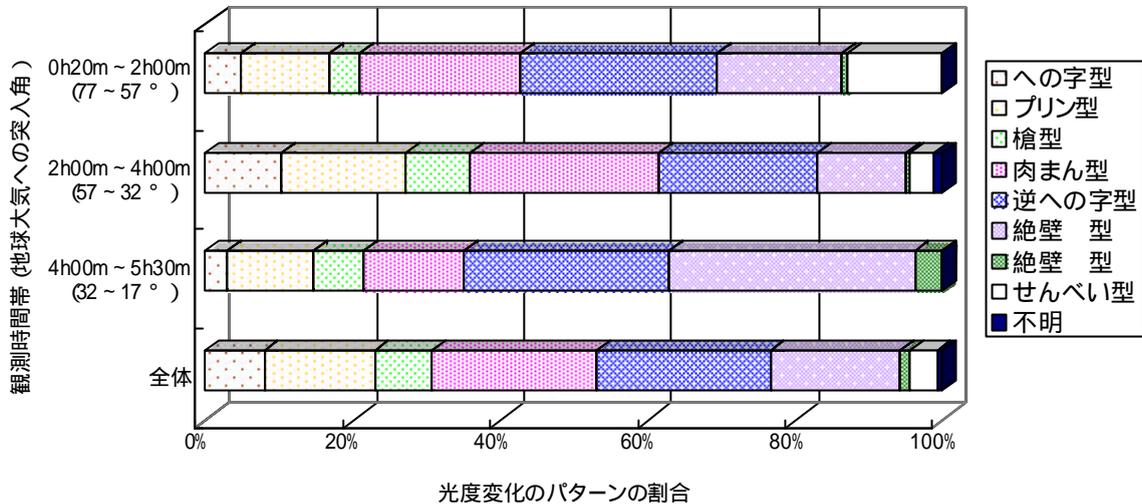
《後半型》 逆への字型 絶壁型 絶壁型

《中間型》・《後半型》の傾向は、様々なパターンがあるのではっきりしない



#### (4) 地球大気への突入角

2～4時台は2001年しし座流星群の出現数のピークの時間帯である。昨年の研究から、出現数のピーク頃は暗い流星（質量が小さい）が多くなっている。そのため、光度変化のパターンは《前半型》と《中間型》の割合が高くなっていると考えられる。この影響のない前後の時間帯で光度変化のパターンを比較すると、地球大気への突入角が小さくなるほど、《後半型》が多くなっている。

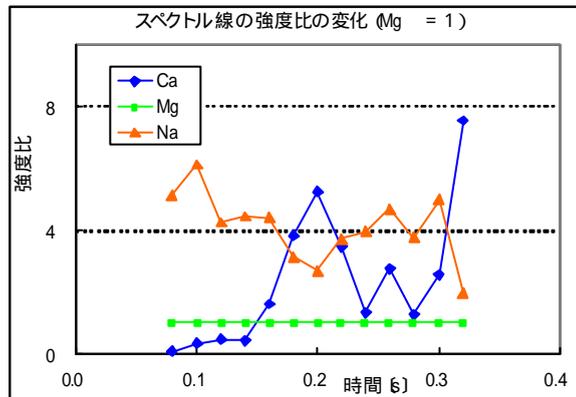


#### (5) 発光成分の変化

流星発光の主成分はNa原子，Mg原子，1回電離したCaであり，《後半型》になるほど1回電離したCaの発光が強くなる傾向がある。



(短波長 長波長)



#### 4 まとめと今後の課題

- (1) 流星の光度変化は多様であり，《前半型》・《中間型》・《後半型》に分けることができる。さらに，《中間型》と《後半型》は細分化できる。
- (2) 流星の消滅点高度には制限がある。これは、高度が低くなると大気密度が高くなり、流星物質がすべて壊れてしまうためではないだろうか。
- (3) 流星物質の質量が大きく、また地球大気への突入角が小さくなるほど，《後半型》になる傾向がある。これは、大気と衝突する際のエネルギーが高くなるため温度が上昇し、高温で発光する1回電離したCaが光るようになるためであると考えられる。
- (4) 《中間型》や《後半型》には、今回の研究では説明できない光度変化の多様性がある。これには、流星物質の形状が関係しているのかもしれない。