流星と流星痕

みなさんは流星を見たことがあるでしょうか?流星を見たことがある方は、流星が残す煙のような痕が見えたことはないでしょうか?それを流星痕と呼びます。今回は「流星」と「流星痕」についての話をしようと思います。

突然ですが、ここでタイムスリップしてみましょう。

今日は 2001 年 11 月 19 日、日本の夜空では 5 分間で約 250 個もの流星が観測されています。そう、しし座流星雨です。テンペル・タットル彗星の残したチリ(以下、かっこつけて流星体と呼びます)が光っているのです。彗星の故郷は「エッジワース・カイパーベルト¹⁾」もしくは「オールトの雲²⁾」と呼ばれる領域と言われています。テンペル・タットル彗星は、後者のオールトの雲で誕生したようです。

さて、流星体が光る様子を詳しく見るために、高度 100 km の上空に行ってみましょう。 これは、だいたい東京スカイツリー160 個分の高さです。

お、流星体がものすごいスピードで飛んできました。秒速 70 km はあるでしょうか。これは、この高度での音速よりも 230 倍ほども速く、100 m を約 0.0014 秒で駆け抜ける速さです(世界記録!)。ちなみに、ヒトの 1 回のまばたきの所要時間が約 0.1 秒らしいので相当です。

ここまで速いと、流星体の前方の大気を急激に圧縮することが分かるでしょうか (断熱圧縮と呼びます)。この時に発生する熱によって、流星体の表面が超高温のプラズマと呼ばれる状態になります。(このプラズマの温度は最大で 18000 ℃にも達するといいます。太陽の表面温度が約 5500 ℃と言われているので、これまた相当です。) そして、流星体に含まれる成分に対応して様々な色に発光します。これが「流星」です。

この時、超高層大気中に含まれる原子や分子も発光する場合があります。ここで、酸素原子の発光に注目してみましょう。なんと!オーロラの緑色と全く同様の発光をしています。この発光輝線は、高層大気中などの大気の密度が低い領域でのみ観測され、地上実験室での再現が難しいことから、禁制線と呼ばれます。余談ですが、筆者は、このオーロラグリーンに惹かれ、「酸素原子の禁制線の発光」を研究しています。

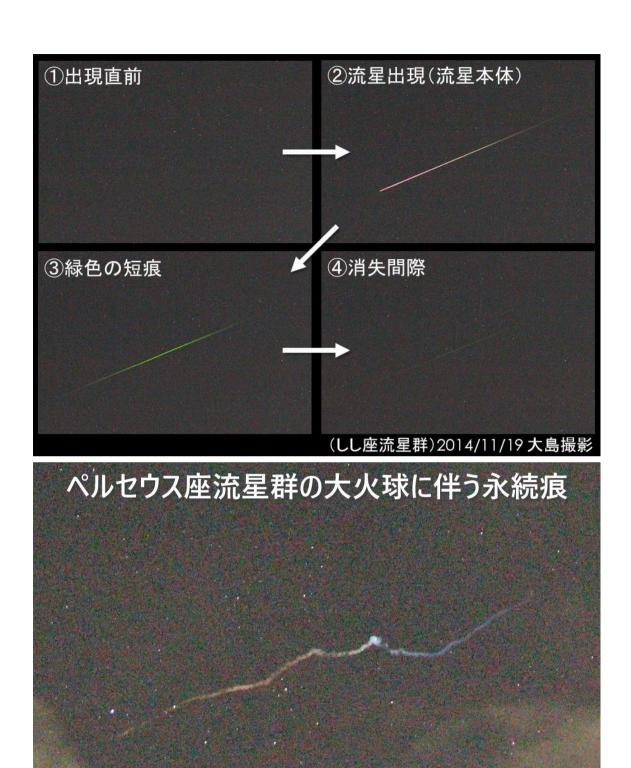
「流星痕」は、大気内成分や流星物質由来の発光です。流星痕は発光継続時間の長さによって分類され、発光継続時間が1秒未満から数秒のものを「短痕」、30秒から1時間以上に及ぶものを「永続痕」と呼びます。先ほど紹介した酸素禁制線発光は短痕の仲間です。実は、流星痕はまだまだ未知の分野です。この世界は奥が深いのです。

タイムスリップ、おつかれさまでした。

(大島理樹)

注(日本天文学会「インターネット版天文学辞典」より引用)

- 1)海王星軌道(太陽から約30天文単位)の外側にある円盤状の天体群のこと。
- 2)太陽系を取り囲む大きさ1万から10万天文単位の球殻状の微惑星の分布のこと。



2015/08/13 大島撮影