

しし座流星群

観測の心得

平成10年11月

観月会

はじめに

いよいよ今年最大の天文ショー、しし座流星群の日が近づいてきました。11月17日の夜から18日の明け方にかけて、1時間に100個ぐらいは確実に流れるであろうと予想されています。もしかすれば、大流星雨となって、短時間に5000個ぐらゐ流れるかもしれないといわれています。

このショーを観測する（見る）ため、多くの人があ天文施設に予約をいれている状態です。我が観月会も予約をいれたところですが、かわべ天文公園、西はりま天文公園も部屋は満室となっていました。残りは大塔村の「星のくに」のみですが、この施設も抽選ということで、11月初めにならないと結果がわからないということです。また、あゐにく17、18日両日とも平日とあり、仕事で観測に行けない方も多くおられることでしょう。観月会も同様、全員集まって観測することができません。このため、各場所であ観測の手助けとなればと微力ですが、「しし座流星群 観測の心得」として、観測の仕方をまとめてみました。

当日が晴天であり、33年の周期で現れる大流星群を確実に捕らえ、一生の思い出となるよう万全の態勢を取り、それぞれの人に、かけがいのない一夜であることを期待しています。

なお、しし座流星群も含めて流星群は、極大日の前後3日ぐらゐが多く流れるということです。特に極大日の前は期待できるということなので、直近の11月13日、14日、15日の金・土・日曜日に観測しても走りが見えるのではないのでしょうか。

来年の平成11年も期待できますので、この資料は大切に保存しておきましょう。

平成10年11月

1 流星とは何ぞや！

空を見上げて“チラリ”流れ星が流れる。これは何が原因で起こるのでしょうか。流星のメカニズムについて調べてみましょう。

その前に、流星とよく間違えられるのに、彗星（ほうき星）があります。彗星はぼんやりと光り、尾をたなびかせ、何日もかけて見ることができるものです。反対に流星は、スーッと1秒程度で夜空を駆け抜けていくものです。このあたりは再度確認しておいてください。観月会の方はいうまでもないと思いますが？

流星は、地球の大気圏に何かが飛び込んできて、それが光り輝いて見えることです。皆さん知っておられることでしょう。それでは何が飛び込んでくるのか？会員の1人に聞いてみました。

「隕石、チリ」

ということでした。そのとおりですが、隕石は、群となって現れる流星ではありませんので除いて、流星の原因をみることにしましょう。

地球の大気圏に彗星が散らかしていったチリが突入し光るのです。昨年、一昨年と巨大彗星がやって来ました。百武彗星、ヘール・ボップ彗星。写真で見られた方、本物を見られた方、見ていない方はおられないでしょう。彗星を見て、長短はあっても、尾があることに気づいたことでしょう。それも2本。青色の尾と白色の尾。

彗星はよく「汚れた雪だるま」とたとえられます。中心である彗星本体は、冷たく凍っています。これが太陽に近づいてゆき、太陽の熱で解け出し、長い尾をたなびかせるのです。これが白色の尾なのです。ですから、この尾の通ったところには、いろんな物質が撒き散らかされているのです。その物質が、地球の軌道と交差又は接近していれば、地球が通過するとき、大気圏に勢いよく飛び込んでくるのです。そして光り輝きます。その時間はほんの数秒もありません。チリの速度は、時速100,000km以上となります。これは、地球の公転速度とチリの公転速度があわさったものです。新幹線の「のぞみ号」と比べてもケタ違いのスピードであることがわかります。さて、彗星の撒き散らしたチリというものはどのようなものなのか。一瞬とはいえかなり明るく光るので、すから大きなチリではないかと思われませんが、これが意外と小さく、数mm程の大きさだといわれています。密度は、 1 cm^3 あたり $0.8\text{ g} \sim$

1.8 g で、水と同じくらいか少し重い程度です。その成分は、ケイ酸塩ではないかと推測されていますが、よくわかっていません。

しかし、なぜそんなに小さいものが、あんなに光って見えるのでしょうか。「宇宙を漂っているチリが、地球の大気に突入し、摩擦で高温になり光って燃え尽きる」と考えている方がほとんどではないでしょうか。実は少し違って、流星物質を構成している原子が、地球の上層大気を構成している原子や分子と衝突したときにこれらの原子に含まれている電子が、励起して発光するのです。つまり、わたしたちが見る流星の光りは大気との摩擦で高温になった流星物質が発した光ではなく、ほとんどは、流星物質が通過した後に残った分解した流星物質を含んだプラズマガスが発光する光なのだそうです。

2 用語の解説 (平凡社版 天文の辞典、立風書房 スカイウォッチャーより抜粋)

流星・・・地球外の空間から固体粒子が高速で突入し、地球大気と衝突して発光する現象。

流星群・・・毎年ほぼ決まった日の前後に、多数の流星が天球上の決まった1点を中心に放射状に出現する。こうした出現をする流星全体を流星群といい、天球上の中心を放射点という。それぞれの流星群を放射点のあるところの星座の名前をとって、ふたご座流星群 オリオン座流星群 などという。

放射点・・・流星群のもとの物質は同じ軌道にあるため、それらは平行に大気圏内に突入してくる。これを地上から観察すると、ある一点を中心にして四方八方に流星が飛び出してくるように見える。その中心点のことをいう。

流星雨・・・流星群の流星が特に多数出現する状態を流星雨という。はっきりとした基準はないが、1人で1時間に1000個以上の流星を見られるようであれば、流星雨といってよいであろう。

流星雨はめったに見られるものではない。知られている大流星雨には、しし座流星群 1799、1833、1866、1966、
アンドロメダ座流星群 1872、1885、
ジャコビニ流星群 1933、1046 などがある。

火球・・・明るい流星を一般に火球と呼ぶ。星の光度等級で0等星よりも明るいもの、あるいは惑星の中で最も明るい金星(-4等)以上のものをいうなどの習慣もあるが、明るさについて厳密な定義はない。まれに満月よりも明るいものも現れ、また火球出現後に大音響を伴うものもある。いわゆる隕石となって地上まで落下するような場合には、たいていこのような爆鳴火球が目撃される。

3 しし座流星群の歴史

しし座流星群の母体となる彗星は、テンペル・タットル彗星です。この彗星は、今年2月末に近日点を通過し、再び太陽から遠ざかっています。長楕円軌道を描いて太陽のまわりを33.2年の周期で回っている周期彗星です。しし座流星群の出現記録は、今から1096年前の西暦902年に出現した記録が残っています。しかしその割りには詳しく知られていません。

原因となる彗星は、1865年12月にフランスのエルンスト・テンペル氏(1821~1889)が、さらに1866年1月にアメリカのホーレス・タットル氏(1837~1923)の二人によって発見されました。発見者の名前をとって「テンペル・タットル彗星」と名付けられています。

その後有名になったのは、彗星の描く軌道上に地球の公転軌道が非常に接近し、大流星群が出現することがわかったからです。彗星の軌道上は、通過後大量のチリを散らかしていきます。そのチリが地球と交差していればその交差した所を通過するとき、地球大気へ大量のチリが突入し、たくさんの流星が見えるのです。通過後2~3年は、チリが多いといわれていますので、流星群に注意が必要です。

1966年にアメリカ西部で短時間ながらも1時間に15万個ともいわれる大流星雨を降らせました。それ以前では1833年もみせ、1799年、1866年には大規模な活動を見せています。

ところが、1932年のように1時間あたり、200個前後という出現で終わる年もあります。今年のしし座流星群の出現はどうなることでしょうか。当日が来ないとわかりませんが、予想している天文学者もいます。その資料を紹介しますので参考にしてください。

予 想 者	ピークの時刻	出現場所ほか
イエニスケンス	18日6時	東アジア
ブラウン&ジョーンズ	18日3時	東アジア
メイソンとヨーマンス	18日5時	アジア東中部
ピーター・ブラウン	18日4時55分	
ヨーマンス他	18日4時43分	
ビーチ他	18日2時02分	時期が早すぎる
ジェニスキンス	18日4時30分	暗い流星が多い

4 観測準備をしよう

(1) 準備するもの

流星群がくる11月17日から18日は秋といっても、もう冬に近いです。夜中に観測するのですから、昼間よりかなり寒くなっています。いつもなら布団の中に居る時間ですから、体を感じる季節は冬と同じくらいでしょう。

まずは、観測に最も大切な防寒対策をして、体から十分に守っていきましょう。

防寒対策

ちょうど7年程前になりますが、11月12日に日の出の写真を撮るために近くのたんぼへ出かけかけたことがあります。6時半過ぎに太陽は出てくるのですが、薄明のときから待ち構えていました。そのときの状況は、地面は霜が降りており、うっすらと霧がかかっていたました。気温も7度前後でした。

このことから考えると、流星群の極大予想時刻の午前4時から6時はまさにその時です。一日の中でも最低気温を記録するときですから、万全の防寒対策をしておかなければなりません。

観測の姿勢

観測時間は長いので、寝転がって見るか、椅子に腰掛けて見ることになると思います。

寝転がって見る場合は、なるべく厚めの保温効果のあるシートを敷きましょう。特に登山等で使う片面が銀色になっているマットが良いと思われます。

それから、寝袋に入ることができたらなお良いでしょう。

腰をかけて見る場合は、楽に寝そべれるようなもので、膝掛けや、毛布などを掛けられるようにしましょう。

(2) 観測の準備

肉眼でひたすら流星を観る方

特に準備する必要はありません。

流星をひたすら数える方

時計、観測ノート、筆記用具、ペンライト(赤ゼロハン付き)、カウンター

筆記用具には、鉛筆が一番、シャープペンシルが次ぐ。ボールペンは寒さでインクが出にくくなったり、夜露で紙が湿気てくると書けなくなることもあります。

流星の流れた場所を記録する方

星図、時計、筆記用具、ペンライト（赤ゼロハン付き）

筆記用具はライト付きのものが良い。

流星を写真に撮ろうとしている方

時計（タイマーもあればなお良し）、メモ帳、筆記用具、ペンライト、カメラ、三脚、レリーズ、カメラの予備電池、フィルム（感度の高めのもの。

ISO400～。フィルムは多めに準備しておきましょう。）

ビデオカメラで撮ろうとしている方

流星を撮るのはほとんど不可能です。あきらめたほうが良いでしょう。火球が多く流れれば期待できそうですが。

(3) 観測の場所

いうまでもなく星関係のことですから、暗くて空が澄み切った地平線まで見渡せるような高台や山頂、高原が適しています。しかし、観測の曜日は火～水曜日と平日です。なかなか遠出ができない方もおられると思いますが、この場合、あきらめるのではなく、近くに暗い場所、例えば街灯が直接目に入らない所や建物の明かりがない所等があればそこに行けばよいのです。少しでも暗くなれば1つでも多くの流星が見えることになります。

また、放射点は、18日に日がかかった後、東の空から昇ってきますので、なるべく東の空が開けているところを選びましょう。東の方向が海の場合は良い条件となるでしょう。

あと、場所を選ぶ時に注意しなければならないのは、近くに池や湿原、ダム湖がないことです。日によっては、明け方、そこから大量の水蒸気が上がって霧が発生する場合があります。せっかくの極大時刻になって霧が発生したのでは台なしです。

5 観測の心得

流星はいつ流れるのかわかりません。しし座流星群も17日夕方から18日早朝に極大日が予想されていますが、いったい何時にどれだけ流れるのかはわかりません。それに、この日に本当に群となって出現するかすらわからないのです。しかし、予想を信じて観測に出かけてみましょう。

流星を観測するには、いろいろな方法があります。目で見える眼視観測、写真で撮る写真観測、電波で観測する電波観測、ビデオに撮るTV観測など。ここでは、眼視観測と写真観測の方法についてまとめてみました。

まずは観測方法の前に、しし座はいつどの方向にあるのか知る必要があります。

末の星図を見ていただければわかると思いますが、しし座が地平線から顔を出すのは、18日0時頃、東北東からししの大鎌とよばれる？をひっくりかえしたかたちの星の並びからです。ちょうどこの部分が放射点になっており、流星の流れ出す中心となります。ここを中心に四方八方に流れると予想されています。このあたりには、しし座の1等星、レグルスが輝いています。南中するのは、午前6時頃になり夜も明けるところです。このことから、南東の方向から流れる流星はほぼしし座群であると判断して間違いありません。

眼視観測

古くからの方法で、一番資料が残っている観測方法です。観測をし、記録を執るのもよし、ただ呆然と見ているのもよし。各々考えをもって計画を立ててください。ここでは、記録を執る一例をまとめることにします。

観測方法

ただ呆然と夜空を眺めていては、どこに流れるかわからない流星をみすみす見落としかねません。人間の目で夜空すべてをカバーすることはできません。そこで2つの方法があります。

まず1つ目は、ある星座を目印に夜空の範囲を決めます。例えば、当日はもう冬の星座が出ていますので、オリオン座の鼓を指定して、その中をいくつかの流星が流れたかを数える方法。

2つ目に、ラムカ観測です。これは何かというと、1つ目と結局は同じことになるのですが、直径1メートルの円を作って、観測する目から1メートルの高さに設置しそこを横切る流星の数を数えるという方法です。ラムカ観測というのは本来、流星の空間密度を見積もるために行うものですが、今回は視野の範囲を決

めるということに使います。

このどちらかの方法で、観測ノートに記録して行きます。観測ノートは少々
風で飛んで行ったりしないよう少し厚めのノートを使うか、クリップボードなど
で固定しておきましょう。一例として11ページに示しておきます。後は自分で書
きやすいよう工夫しましょう。

ノート以外にも、テープレコーダーに声で録音するのも方法もあります。流星
が出現したら、録音ボタンを押して、次のようなことを録音します。

「群2等」群とは、しし座流星群に属しているということで、2等というのは、
その流星の光度のことです。しし座の流星でなければ、「散在3等」というよ
うにします。また、5分ごとに、「今2時35分」というように時間も録音すれ
ば5分間にいくつの流星が流れたかがわかります。時間の間隔は必ず5分とする
必要はありません。自分の観測計画に合わせれば良いのです。ただ、注意するこ
とは、録音用のカセットテープは数本準備しておくことと、大きな声で録音する
よう心掛けなければなりません。それと、テープレコーダーの予備電池も準備し
て行きましよう。冬は電池の寿命が極端に短くなることがあります。

もし、数え切れないようなほど流星が流れたら、観測はあきらめて観望に切り
替えましょう。そして、流星雨のすばらしさを堪能し、後で感想文を書いて記録
に残しておきましょう。

写真観測

だれもが流星を写真に写してみようと考えているのではないのでしょうか。しか
し、流星を写真に撮るのはそう簡単にはできません。流星は写りにくい！恒星を
ガイドしながらや固定撮影することはまだ簡単な方です。流星がなぜ写りにくい
のか。それは、数秒の出来事だからです。恒星を撮るのは、ずっと輝いているも
のを長時間フィルムの上に焼き付けていくのですが、流星は瞬間です。星野写真
をバルブシャッターで撮らずに、1～10秒位で撮ることはしないでしょう。

しかし、流星は実にこのことが起こっているのです。ですから、明るい流星で
ないと写らないのです。瞬間的な感度は、人の目よりフィルムの方が低いのです。

そこで、どのような工夫をすれば写りにくい流星が写ってくれるのかまとめて
みました。

- 1 レンズの明るさF値を小さくします。
- 2 標準レンズを使います。

3 フィルムの感度（ISO）を高くします。

4 街灯や建物の光が入らないようにします。

3点をチェックすることでほぼ補えます。

1番 F値はF2程度。F1.4というのもあります。

2番 焦点距離35～50mmのレンズがよいでしょう。焦点距離が50mmのレンズは、おおよそ人の目と同じくらいの倍率といわれています。これより望遠になっていくと、写す範囲が狭くなり流星の写る確率が低くなります。それに流星が尻切れトンボになることもあり、せっかくの流星が駄目になってしまいます。また逆に、広角にしすぎると、写る範囲は広がりますが、流星自体が小さくなり、ちっぽけなものになってしまいます。

3番 ISO3200が一般に購入できる最高感度です。しかし、感度が高くなればなるほど写真の粒子が粗くなり、みにくくなります。また、街の明かりなどが写り過ぎて、フィルムが白っぽくなり、せっかくの流星がどこに写ったかわからなくなってしまいます。日ごろ使うフィルム感度、ISO100や200、最近では400が主流になってきていますが、400～800がよいと思われ、都会で撮るなら400がよいでしょう。フィルムは多めにもって行きましょう。撮影する枚数はあらかじめ計算できると思います。

4番 当然のことですが、町の光や街灯によりカブレ、フィルムが白くならないよう気を付けましょう。

これを踏まえ、撮影開始をしたいところですが、もう少し詰めておくことが必要です。

写真機にバルブシャッターが付いていること。

写真機にリリースがつけられること。

フィルムは露出の失敗が少ないネガフィルムにしよう。

（ネガフィルム・・・一般に使うネガを見ても色彩がないフィルム。

反対にポジフィルム（スライド用）があります。）

固定撮影、ガイド撮影どちらでもOK。ただし、固定撮影は、撮影時間が長くなればなるほど星が弧を描き、流星と混ざってしまう可能性もあるので、露出時間は短かめに。ガイド撮影は、長時間露出しても星は点像ですが、街明かりにカブレられないよう注意が必要です。

露出時間は、流星が流れた流れていない関係なく決まった時間がきたら次のコマへ進めよう。（露出時間はレンズの明るさとフィルム感度、さらに光害によ

るバックの明るさによって決めてください。)

ちょっと気配り

写真の構図を考えよう。流星が写っても、バックの星が何かわからない！暗い星ばかりだ！なんて事にならないように。例えば、バックに有名なオリオン座をいれてみるとか。

流星はどこにながれるか。しし座流星群は、放射点であるしし座を中心に四方八方に流れます。放射点付近では流星の経路は短く、ゆっくりと流れます。反対に放射点より遠く離れば離れるほど長く速い流星を観測することができます。しかし、単位面積を流れる流星の数は減ります。どこを選ぶかは、自分で選びましょう。写真に写りやすいのは放射点付近の短くて遅い流星です。ダイナミックな流星は放射点より離れたところが適しています。

夜露対策・・・レンズに夜露が付くと写真が写らなくなります。さらに霜が付くとなおさらです。対策としてはカイロをカメラのレンズに付けることです。しかし、使い捨てカイロは役に立ちません。

電池は予備を準備しましょう。途中で電池切れになっては話になりません。

写真に撮ることは奥が深いということがおわかりだと思います。

空の状態、放射点からの離角、レンズやフィルムの選択など、さまざまな要因を考慮したうえで、的確な判断で撮影に臨み、ぜひとも30数年に一度のチャンスとも言われている天文ショーを写真に刻みましょう。

[参考図書]

- | | |
|------------|----------------------|
| スカイウォッチャー | 1998年6月号、11月号 |
| 月刊天文 | 1998年Vol.64 11月号 |
| しし座流星群を追え！ | 世界文化社 |
| うちゅう | 1998年10月号 大阪市立科学館友の会 |
| 天文年鑑 | 1998年版 |
| 天文の辞典 | 平凡社版 |
| ステラナビゲーター2 | アスキー社 |