

資 料

富山市科学博物館における流星観測記録（2021年度）

近藤 秀作¹⁾, 竹中 萌美²⁾, 林 忠史¹⁾

¹⁾ 富山市科学博物館
939-8084 富山市西中野町一丁目8-31
²⁾ 名古屋市科学館
470-0008 名古屋市中区栄二丁目17-1

Meteor Observation Records
in Toyama Science Museum (2021)

Shusaku Kondou¹⁾, Megumi Takenaka²⁾,
and Tadashi Hayashi¹⁾

¹⁾ Toyama Science Museum,
1-8-31 Nishinakano-machi, Toyama 939-8084, Japan
²⁾ Nagoya City Science Museum,
2-17-1 Sakae, Nagoya 470-0008, Japan

1. はじめに

富山市科学博物館では、流星・火球のビデオ観測を行うため、2020年度、同館4階屋上に高感度ビデオカメラを設置し、夜間に常時撮影して流星を検出するシステムを構築した（近藤ほか、2021）。そして、2021年4月より本格的に運用観測を開始した。

今回の報告は、2021年度（2021年4月1日～2022年3月31日）に観測した流星や火球などの記録である。

2. 流星観測システム

流星観測は、高感度白黒ビデオカメラ（WATEC社製 WAT-100N）に焦点距離3.8 mm F 0.8のレンズを付けて行っており、これを雨よけのケースに入れて設置して

いる。夜間は常時撮影を行い、その映像を映像ケーブルで屋内に設置している観測PCへ送り、動体監視ソフト（UFOCaptureV2）を用いて自動検出を行っている。なお、ビデオカメラの観測領域は、南向き、仰角約70度、視野約80度である。流星が観測された時に得られる動画ファイルを流星解析ソフト（UFOAnalyzer）で解析することで、流星の発光／消滅点の赤経・赤緯、等級、流星群のタイプなどの情報を得ている。

3. 観測結果

観測は、毎晩行っている。ただし観測PCのトラブルのため、2021年7月26日から29日、11月6日から11日にかけて観測ができなかった。また、天候が悪いと流星は見えない。1個以上の流星が観測された夜を「観測夜」として、2021年4月1日～2022年3月31日までに、218夜の観測ができ、計1,450個の流星が捉えられた。月毎の観測結果は、表1の通りである。

観測夜は、梅雨時の6月と曇天や降雪などの天候不良が多い冬の12月～2月が、1カ月のうち半分以下の日数しか観測できなかった。また、流星には、ランダムに夜空を流れる散在流星と流星群に由来する流星がある。観測された1,450個の流星に対して、流星解析ソフトで解析を行ったところ、散在流星は889個、流星群に由来する流星は、561個であった。

図1は、月毎に散在流星と流星群に由来する流星の観測数をグラフにしたものである。月毎に観測夜が異なるので、単純な比較はできないが、比較的天候の良い夏から秋にかけてが流星の観測数が多く、散在流星のみで見れば10月がもっとも多く観測された。散在流星数には、季節変化があり、秋にもっとも多く流れる事が知られているため（長谷川、1974）、観測結果は整合している。また、流星群に由来する流星が、8月、10月、12月に100個以上と多かった。8月と12月は、毎年安定して多くの流星が流れるペルセウス座流星群とふたご座流星群がそれぞれ極大を迎える。ペルセウス座流星群を由来とする流

表1 2021年4月～2022年3月の流星観測結果。

| 月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 2022年 1月 | 2月 | 3月 | 合計 |
|----------------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|----|----|------|
| 観測夜 (夜) | 24 | 23 | 17 | 19 | 23 | 23 | 25 | 18 | 13 | 9 | 8 | 16 | 218 |
| 流星の総数 (個) | 141 | 125 | 63 | 201 | 188 | 116 | 282 | 99 | 139 | 21 | 23 | 52 | 1450 |
| 散在流星数 (個) | 111 | 86 | 62 | 135 | 69 | 94 | 167 | 50 | 25 | 16 | 23 | 51 | 889 |
| 流星群由来 の流星数 (個) | 30 | 39 | 1 | 66 | 119 | 22 | 115 | 49 | 114 | 5 | 0 | 1 | 561 |

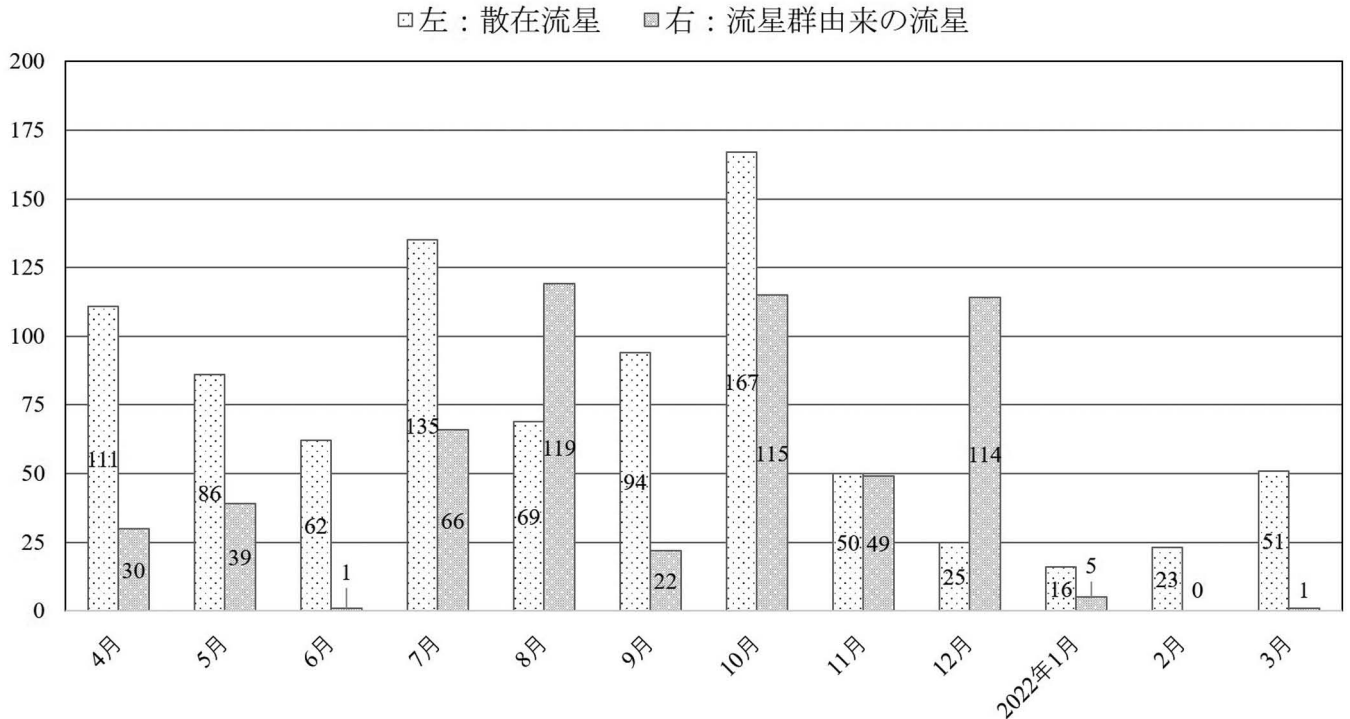


図1 月毎の散在流星と流星群由来の流星の観測数。

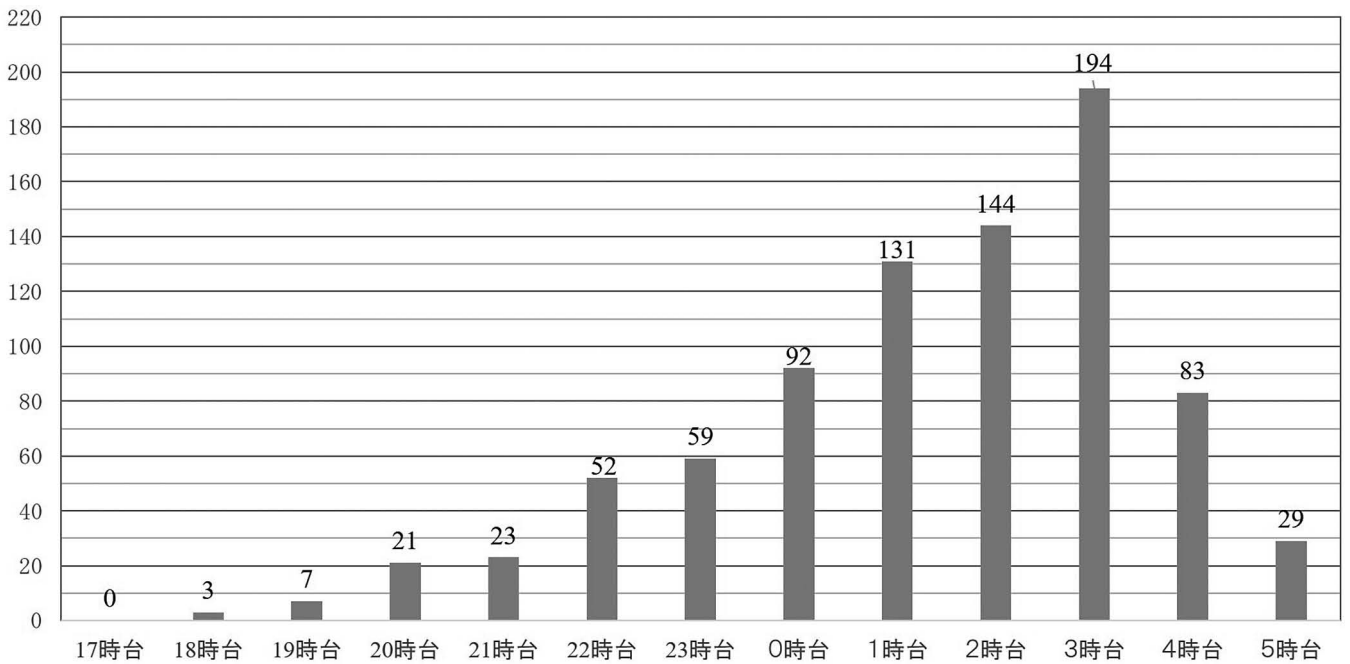


図2 時間帯毎の散在流星の観測数。

星は、8月中に76個、ふたご座流星群を由来とする流星は、12月中に75個観測された。なお、10月は上記2つの流星群に比べると活発な流星群はないが、オリオン座流星群やおうし座南流星群などの中規模かつ流星の出現期間が長い流星群の流星が多数観測された。

次に、観測された散在流星について、流星が流れやす

い時間帯があるのかを調べた。散在流星の観測データから、それぞれ観測された時間を20時台（20時～20時59分）、21時台（21時～21時59分）、のように時間帯毎に観測数をまとめ、図2に示した。その結果、流星は観測が始まる宵空がもっとも少なく、夜が更けていくにつれて観測数が増加した。もっとも観測数が多いのは、午前3時台（午

前3時～3時59分）であった。明け方頃は太陽の周りを公転する地球の進行方向にあたるため、流星物質との衝突の可能性が高まると考えられており（長谷川，1974），流星がもっとも多く流れるのも明け方であり，観測結果にもその傾向がよく出ているものと推察できる。

4. 三大流星群の観測について

三大流星群（ペルセウス座流星群，ふたご座流星群，しぶんぎ座流星群）の観測について報告する。

ペルセウス流星群（極大：2021年8月13日4時）としぶんぎ座流星群（極大：2022年1月4日6時）は，ともに天候不良のため極大頃の夜間観測を行うことができなかった。ただし，ペルセウス座流星群は出現期間が7月17日～8月24日と長いので，上記で述べたとおり極大日以外にも流星は観測されている。一方，ふたご座流星群（極大：2021年12月14日16時）は，極大頃の夜間は天候がよく，観測が行えた。表2は，12月13日の晩から14日未明，14日晚から15日未明にかけての1時間当たりのふたご座流星群を由来とする流星の観測数を示したものである。もっとも多く観測されたのは，14日の2時台から3時台で，これはふたご座流星群の放射点が南中し，空の最も高い所にきた頃の時間帯である。また，14日の21

時台も他の時間帯に比べると観測数が多かった。なお，15日の0時以降は曇天のため流星はほとんど観測されなかった。この結果をもとに，ふたご座流星群の放射点の高度の違いにおける補正を行ったものが図3である。極大が14日16時頃であるため，14日の未明にかけて流星の観測数が増加傾向となり，14日の晩から減少傾向を示すと考えられるが，そのような傾向は見られなかった。本観測システムではビデオカメラ1台のみの観測のため，カメラの視野外で流れる多くの流星を観測できない。流星群の活発具合を調査するためには，観測数が少なすぎるため，より観測領域の拡張が必要である。

5. 火球などの明るい流星

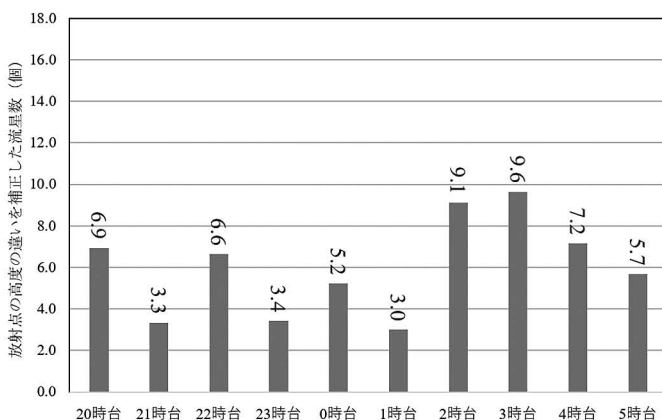
火球などの明るい流星についても報告する。火球は，流星の中でも特に明るいマイナス4等以上の流星をいうが，ここでは，マイナス3等以上の明るさの流星について取り上げる。今回の観測では，1年間で20個を観測した。それぞれの流星の発光/消滅点の赤経・赤緯，明るさ，流星群のタイプなどの情報は，表3のとおりである。

このうち，備考欄に「写野外へ」とあるのは，経路の途中で写野の外へ出て消滅点がわからないもの，「写野外から」とあるのは，経路の途中から写野の中へ入ってき

表2 ふたご座流星群由来の流星の時間帯毎の観測数（12月13日～15日）。

| 時間帯 | 12月13日 20時台 | 21時台 | 22時台 | 23時台 | 12月14日 0時台 | 1時台 | 2時台 | 3時台 | 4時台 | 5時台 | |
|------------|----------------|------|------|------|---------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 観測数 (個) | 3 | 2 | 5 | 3 | 5 | 3 | 9 | 9 | 6 | 4 | |
| 時間帯 | 12月14日 19時台 | 20時台 | 21時台 | 22時台 | 23時台 | 12月15日 0時台 | 1時台 | 2時台 | 3時台 | 4時台 | 5時台 |
| 観測数 (個) | 2 | 4 | 9 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ふたご座流星群（12月13日晚～14日未明）



ふたご座流星群（12月14日晚～15日未明）

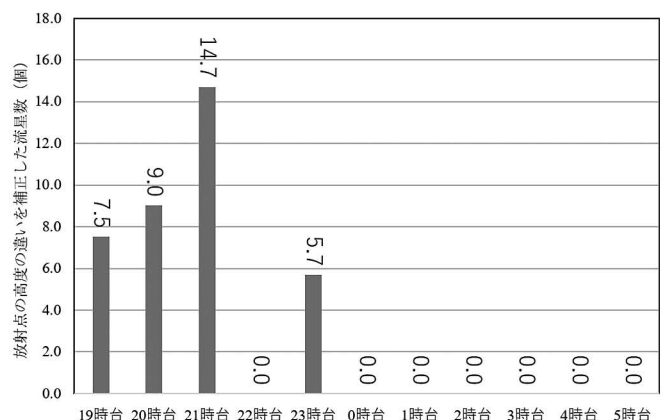


図3 放射点の高度の違いを補正したふたご座流星群の観測結果。

表3 マイナス3等よりも明るい流星のリスト。

| 年 | 月 | 日 | 時刻 | 等級 | 継続 (秒) | 群 | 発光／発見点 | | | | | | 消滅／見失点 | | | | | | 備考 | | | | | | | | | | |
|------|----|----------------|----------------|-------|-----------|--------|--------|----|----|------|------|-----|--------|----|-----|-------|------|----|----|----|------|------|-----|-----|-----|-----|-------|----------|----------|
| | | | | | | | 赤経 | | | 赤緯 | | | 星座 | 赤経 | | | 赤緯 | | | 星座 | | | | | | | | | |
| 2021 | 5 | 6 | 23 h 52 m 16 s | -5.4 | 0.617 | J5_eLy | 15 | h | 22 | m | 58.6 | s | 39 | d | 53 | m | うしかい | 14 | h | 25 | m | 53.2 | s | 34 | d | 12 | m | うしかい | 雲中比較星なし |
| | 7 | 2 | 2 h 03 m 41 s | -3.8 | 0.484 | spo | 19 | h | 23 | m | 48.1 | s | 34 | d | 24 | m | こと | 18 | h | 48 | m | 22 | s | 30 | d | 40 | m | こと | 爆発 |
| | 8 | 1 | 3 h 09 m 12 s | -4.6 | 0.1 | spo | 23 | h | 34 | m | 5.4 | s | 13 | d | 46 | m | ペガサス | 23 | h | 28 | m | 22.9 | s | 12 | d | 8 | m | ペガサス | 雲中比較星なし |
| | 3 | 23 h 26 m 56 s | -3.3 | 0.217 | J5_Per | 21 | h | 50 | m | 46.9 | s | 47 | d | 44 | m | はくちょう | 21 | h | 27 | m | 57.8 | s | 44 | d | 40 | m | はくちょう | 写野外から | |
| | 4 | 2 h 10 m 25 s | -4.9 | 0.334 | spo | 21 | h | 15 | m | 23.2 | s | -13 | d | -1 | m | みずがめ | 21 | h | 17 | m | 34.6 | s | -13 | d | -21 | m | みずがめ | 爆発 | |
| | 6 | 1 h 08 m 03 s | -4 | 0.767 | J5_Per | 20 | h | 12 | m | 54.9 | s | 13 | d | 56 | m | わし | 19 | h | 24 | m | 34.6 | s | -2 | d | -28 | m | わし | 写野外へ | |
| | 6 | 2 h 30 m 11 s | -3.1 | 0.384 | J5_Per | 20 | h | 55 | m | 38.5 | s | 38 | d | 16 | m | はくちょう | 20 | h | 20 | m | 37.3 | s | 30 | d | 29 | m | はくちょう | 写野外から | |
| | 6 | 2 h 59 m 17 s | -3.9 | 0.434 | J5_Per | 22 | h | 47 | m | 23.8 | s | 36 | d | 31 | m | とかげ | 22 | h | 10 | m | 53.1 | s | 28 | d | 26 | m | ペガサス | | |
| | 7 | 4 h 12 m 45 s | -6.1 | 0.467 | J5_Per | 23 | h | 37 | m | 14.7 | s | 5 | d | 1 | m | うお | 23 | h | 17 | m | 51.4 | s | -5 | d | -4 | m | みずがめ | 雲中比較星なし | |
| | 8 | 2 h 46 m 40 s | -3.5 | 0.417 | J5_Per | 0 | h | 25 | m | 48.5 | s | 3 | d | 5 | m | うお | 0 | h | 11 | m | 6.9 | s | -8 | d | -46 | m | くじら | | |
| | 16 | 1 h 05 m 06 s | -3.1 | 0.284 | J5_Per | 21 | h | 23 | m | 47.9 | s | 44 | d | 6 | m | はくちょう | 20 | h | 55 | m | 33.5 | s | 37 | d | 51 | m | はくちょう | 写野外から | |
| | 28 | 0 h 28 m 08 s | -3.1 | 0.317 | spo | 2 | h | 6 | m | 33.1 | s | 23 | d | 31 | m | おひつじ | 1 | h | 57 | m | 45.5 | s | 29 | d | 45 | m | さんかく | 写野外から・爆発 | |
| | 9 | 29 | 1 h 51 m 50 s | -3.2 | 0.35 | spo | 0 | h | 5 | m | 58.8 | s | 22 | d | 36 | m | ペガサス | 23 | h | 34 | m | 35 | s | 19 | d | 6 | m | ペガサス | |
| | 10 | 14 | 21 h 59 m 54 s | -3.3 | 0.717 | spo | 0 | h | 20 | m | 33.2 | s | 3 | d | 4 | m | うお | 23 | h | 56 | m | 46.2 | s | -2 | d | -28 | m | うお | |
| | 11 | 30 | 3 h 31 m 50 s | -3.3 | 0.567 | spo | 5 | h | 25 | m | 39.1 | s | 5 | d | 21 | m | オリオン | 5 | h | 34 | m | 0.5 | s | 3 | d | 5 | m | オリオン | 写野外から・爆発 |
| | 12 | 15 | 1 h 25 m 16 s | -5 | 0.617 | J5_Gem | 7 | h | 42 | m | 46.2 | s | 16 | d | 32 | m | ふたご | 7 | h | 43 | m | 44 | s | 12 | d | 34 | m | こいぬ | 雲中比較星なし |
| 2022 | 1 | 9 | 0 h 00 m 49 s | -3.4 | 0.167 | spo | 5 | h | 26 | m | 54.5 | s | -9 | d | -34 | m | オリオン | 5 | h | 26 | m | 32.1 | s | -9 | d | 0 | m | オリオン | 雲中比較星なし |
| | | 24 | 23 h 55 m 10 s | -3.3 | 0.15 | spo | 5 | h | 57 | m | 28.5 | s | 23 | d | 10 | m | おうし | 5 | h | 49 | m | 16 | s | 23 | d | 1 | m | おうし | 雲中比較星なし |
| | 2 | 9 | 19 h 14 m 28 s | -3.2 | 1.485 | spo | 6 | h | 7 | m | 37.9 | s | -13 | d | -10 | m | うさぎ | 5 | h | 41 | m | 1.8 | s | -14 | d | -20 | m | うさぎ | |
| | 3 | 16 | 4 h 28 m 07 s | -3.3 | 0.334 | spo | 14 | h | 30 | m | 22 | s | 23 | d | 10 | m | うしかい | 13 | h | 54 | m | 59.6 | s | 20 | d | 3 | m | うしかい | |

て発光点がわからないものである。また、「雲中比較星なし」は、雲で他に星がまったく写っていない場合である。このときには、明るさの見積もり・発光／消滅点の測定に誤差がより多く生じる。

6. おわりに

2021年度は、前年度に設置した流星観測システムの本格的な運用観測に入り、ほぼ安定して毎晩観測が行え、着実にデータの収集を行うことができた。今回は、その観測結果を報告した。

流星や火球は空のどこにでも出現する可能性がある事象であり、流星群の観測においては、極大頃になるべく多くの観測域を持って観測することが重要になる。また、火球は近年ドライブレコーダーなどの普及で撮影されることも増え、その度に話題となり、火球目撃に関する問い合わせが科学博物館へ来ることもあるが、当館で観測されていないケースがほとんどである。現在の観測システムでは空全体に対して観測領域が狭いため、今後の課題として、ビデオカメラを増やし、観測領域を広げることと考えていきたい。

また、離れた複数地点と同一の流星データを共有することで、その詳細な軌道要素なども算出が可能となる。今後、他の観測者との連携方法も考えていく。

7. 引用文献

- 近藤秀作・竹中萌美・林 忠史, 2021. 富山市科学博物館への流星観測システムの設置. 富山市科学博物館研究報告, (45): 73-74.
- 長谷川一郎, 1974. 1. 流星と観測の歴史. 日本流星研究会 (編) 流星観測ガイドブック, pp.1-18. 小川茂雄