

流星電波観測国際プロジェクト (IPRMO)

2022 年 流星電波観測カレンダー

小川 宏 (Hiroshi Ogawa)

1. はじめに

このカレンダーは主に電波観測をされている方に向けて作成した 2022 年の流星群情報です。なお、参考として眼視観測の場合の条件も記載していますのでご覧ください。また、本資料では特に断りのない限り、日時はすべて日本標準時で掲載しています。

流星電波観測は、昼夜問わず、そして天候や月明り、空の明るさに左右されることなく流星の出現を観測できることが特徴です。従って、流星電波観測の観測条件は、放射点高度に影響されます。流星電波観測国際プロジェクト (IPRMO) は、2001 年に「しし座流星群 流星電波観測国際プロジェクト」として発足。世界の流星電波観測データをつなぐことで、放射点高度の問題を解決し、流星活動の全体像をとらえることに成功しています。世界データは Radio Meteor Observation Bulletin (RMOB : <https://www.rmob.org>) を利活用しています。RMOB には、ヨーロッパやアメリカ、中南米のデータが集まっています。日本からも数名の方が接続してデータを提供しています。

日本では、福井県立大学アマチュア流星電波観測研究会(JH9YYA)の電波を利用した HRO、FM 放送局の電波を利用した FRO、そして、航空無線の超短波全方向式無線標識を利用した VOR の 3 種類が使われています。HRO は 1997 年より運用されており、2000 年には安価な専用受信機も開発されたことから（現在は製造中止）、学生から社会人まで幅広く普及しました。FRO は当初、コミュニティ放送の開始による混信や、高価な観測機材が障壁となり、広く普及しませんでした。2010 年頃からワイド FM の開始をきっかけに、FRO 観測再開の兆しが見られ、現在では、HRO とほぼ同じくらいの地点で観測が行われています。観測を始めるにあたって、ソフトウェアラジオ (SDR) が安価に購入できるようになり、流星電波観測を始める金銭的な敷居が大幅に下がりました。SDR とアンテナ、ケーブル、そしてパソコンがあれば、24 時間 365 日の観測は可能です。流星観測を昼間にもできるということもあり、学校のクラブ活動として行っている学生もいます。流星電波観測を始めたい方は、IPRMO のホームページをご参照ください (<https://www.amro-net.jp/about-hro.html>)。

2022 年の電波観測による流星群展望ですが、三大流星群は、日本からは多くの流星群が好条件で観測できます。流星電波観測では大いに楽しむことができるでしょう。しぶんぎ座流星群は日本時間で 1 月 4 日 6 時頃がピーク想定時刻となっており、放射点高度も十分で観測条件としては良好です。ペルセウス座流星群は、8 月 13 日 10 時頃がピーク。放射点高度も 40° 近くあるので、観測条件としては良好です。そして、年末のふたご座流星群は、12 月 14 日 22 時がピークで、約 40° の放射点高度があるため、良好な観測条件に恵まれるでしょう (参考 : <https://www.amro-net.jp/meteor-info.html>)。

昼間流星群は、明確に捉えられるのは、6 月 8 日頃にピークを迎える、おひつじ座昼間流星群。IPRMO でも 2006 年以降のデータ集計から明瞭な活動の全体像が捉えられています。この他の昼間流星群は、9 月末から 10 月頭に、ろくぶんぎ座流星群の活動が見られる年もあります。また、5 月中旬頃にも活動がいくつか見られるときがあります。ただし、5 月上旬にみずがめ座流星群の活動があるため、うまく分離をする必要があります。(参考 : https://www.amro-net.jp/meteor-info/99_daytime_j.html)

流星のエネルギーが大きかった時に捉えられやすいロングエコーは、1 年を通じて散発的に観測できますが、主要流星群の時期は、通常以上に多くのロングエコーを観測できるでしょう。特に 8 月のペルセウス座流星群は 1 年の中でも最大のロングエコー数を観測しています。この他、5 月のみずがめ座流星群、10 月のオリオン座流星群、11 月のしし座流星群や 12 月のふたご座流星群の時期にも多くのロングエコーが見られるでしょう。なお、1 月のしぶんぎ座流星群については年によってばらついていますが、2022 年はピーク時刻が日本からは観測条件が良くなるため、例年並みのロングエコー数にはなると思われます。ロングエコーには 1 分や 2 分を超えるものもあります。(参考 : <https://www.amro-net.jp/longecho.html>)

2. 2022年1月～3月の流星群

1月～3月の流星群は、1月早々に**しぶんぎ座流星群 (010QUA)** がピークを迎えます。2022年のしぶんぎ座流星群のピークは、1月4日6時頃 ($\lambda_{\odot}=283^{\circ}.15$) です。日本からは、放射点高度が十分にあるので、電波観測では好条件といえるでしょう。1月のしぶんぎ座流星群が終わると、流星群活動は全体的に静かになり、小流星群の時期になります。流星電波観測では小流星群の活動を捉えるのは困難でしょう。基本的に突発出現がないかどうかを確認する時期です。

一方で、昼間流星群は、1月末～2月頭にかけて**やぎ座/いて座昼間流星群 (115DCS)** が活動します。流星電波観測国際プロジェクト (IPRMO) では、2010年～2020年のデータを元に、活動の全体像を小規模ながら捉えています。ただし、単年でみると、その存在を見出すには難しいケースが多いでしょう。この他、2月13日 (太陽黄経 $324^{\circ}.7$) を中心とした**やぎ座 χ 流星群 (114DXC)**、3月20日 (太陽黄経 $359^{\circ}.7$) 頃がピークとされる、**みずがめ座 κ 昼間流星群 (128MKA)** がリストにはありますが、IPRMOでも未解析であり、活動の全体像もわかりません。

しぶんぎ座流星群 (Quadrantids : 010QUA)

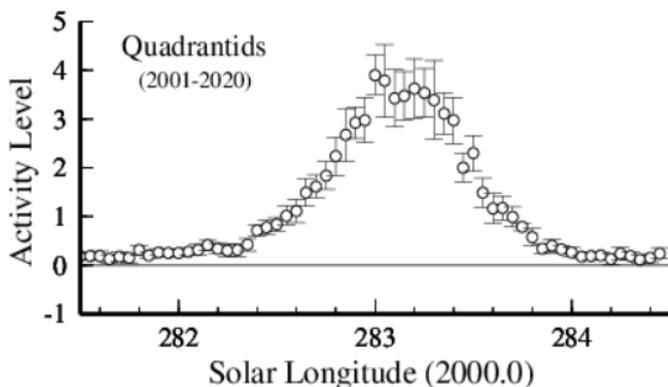
【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/01_quadra_j.html

活動期間	IPRMO	1月2日～1月5日
	IMO	12月28日～1月12日
ピーク時刻 (2022年) (日本時 : JST)	IPRMO	1月4日06時頃 ($\lambda_{\odot}=283^{\circ}.15$)
	IMO	1月4日06時頃 ($\lambda_{\odot}=283^{\circ}.15$)
対地速度、母天体	$V_{\infty}=41\text{km/s}$ 、母天体 : 96P/Machholz 1	
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 4.0、FWHM : $-0^{\circ}.35 / +0^{\circ}.30$
	IMO	$ZHR_{max}=120$ 、光度比 : 2.1、 $\alpha=230^{\circ}.1$ 、 $\delta=+48^{\circ}.5$

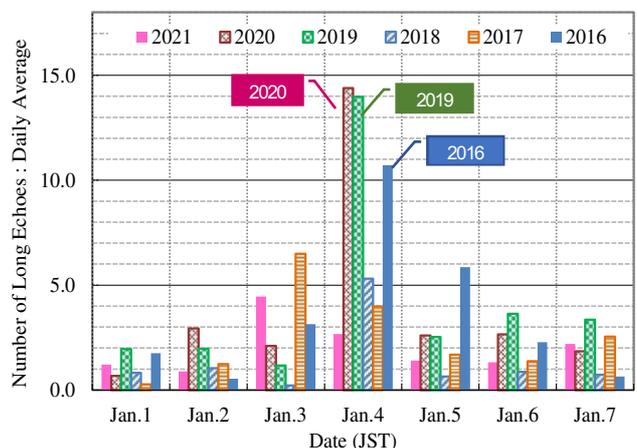
【特徴】

しぶんぎ座流星群は、流星電波観測でもはっきり捉えられる流星群です。下左図は、2001年～2020年の平均値をグラフにしたものです。太陽黄経282度 (1月2日) を超えると活動が見えはじめ、284度 (1月5日) には終息します。Activity Levelの値は過去平均で4付近ですが、もちろん年によってばらつきがあります。2021年や2019年、2016年や2014年は例年より活発、一方で、2015年や2018年は低調でした。

ロングエコーは、年によって大きく違います (下右図 : 日本国内の1日当たりのロングエコー数)。全体的な傾向は、ピーク時刻頃に放射点が十分な高さになると、ロングエコー数は伸び悩みます。2021年や2018年、2017年はロングエコーが少なく、2020年、2019年、2016年は多めです。



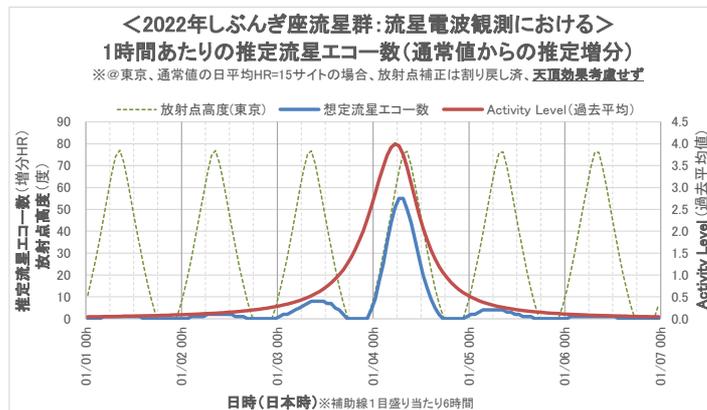
2001年～2020年のしぶんぎ座流星群 Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)



1日当たりのロングエコー数 (国内のみ。うるう年補正なし)

【2022年の観測条件】

ピークとなる太陽黄経 283°.15 は、2022 年では 1 月 4 日 6 時少し手前に相当します。流星電波観測において、太陽や月の影響はありませんので、放射点高度によって観測条件が決まります。2022 年は、ピーク頃の放射点高度が、日本からは東京付近でも 40° 近くあり、観測条件としては良好でしょう。3 日もエコー数が少しは伸びると思います。また、ロングエコーも年が明けたころからは数が増えてくるでしょう。



右図は2022年のしぶんぎ座流星群において、通常時より

もエコー数がどのくらい多くなるかを推定したものです。観測地点は東京で 1 日あたりの平均 HR15 のサイトをイメージしています。なお、天頂効果は考慮していませんのでご注意ください。しぶんぎ座流星群は、天頂効果が見られますので、放射点高度が天頂に近づくとき流星エコー数が落ちます。

【2022年眼視観測の条件(ご参考)】

眼視観測では、月齢 1 と月明りの影響はありませんが、東京ではちょうどピーク頃から薄明が始まります。東京での日の出は 6:51 です。夜明けに向かって流星数が増えて、夜明けとともにみられる流星数が少なくなるでしょう。お勧めの時間帯は 4 日に日付が変わったところから夜明けまで。仮眠ののちにご覧になるとよいでしょう。なお、天文薄明の始まりは西へ行けば行くほど遅く、福岡では 6 時少し前になります。東京とは 30 分ほどの差ですが、30 分あるとみられる流星数も変わるでしょう。

1 月の夜は極寒です。特に天気が良いと放射冷却も強まることが多いので、防寒対策はしっかりしてください。ただし、直火を使うのは大変危険です。温かい飲み物や、カイロ等で体を温め、決して無理はしないようにしてください。また、遠方へ車で出かける方は、観測後、車内が暖かくなり眠気に襲われることもあります。くれぐれもご注意ください。

やぎ座/いて座昼間流星群 (Capricornids/Sagittariids : 115DCS)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/99_daytime_j.html#115DCS

活動期間	IPRMO	1月29日~2月6日
	IMO	1月13日~2月4日
ピーク時刻(2022年) (日本時:JST)	IPRMO	2月2日頃 ($\lambda_{\odot}=312^{\circ}.4\pm 0^{\circ}.5$)
	IMO	2月2日頃 ($\lambda_{\odot}=312^{\circ}.5$)
対地速度、母天体		$V_{\infty}=28\text{km/s}$ 、母天体: ?
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level=0.1、FWHM: $-2^{\circ}.0 / +2^{\circ}.0$
	IMO	$ZHR_{max}=?$ 、光度比: ?、 $\alpha=299^{\circ}$ 、 $\delta=-15^{\circ}$

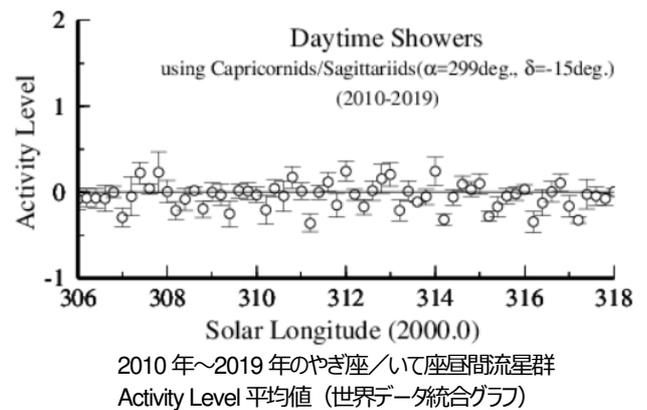
【特徴】

単年の観測結果からは、なかなかこの活動を見出すのは難しいです。次ページに2010年~2019年の平均値を示しましたが、確かに太陽黄経 312°~313°付近にやや増加の雰囲気は見られるものの、マイナスの時間帯も多く、はっきりとはしません。流星電波観測国際プロジェクトの推定値としては最大 Activity Level=0.1 としていますが、そもそも Activity Level の通常値は 0.0±0.4 なので、推定 Activity Level の値が 0.1 ということは、通常範囲内の変動である可能性もあります。データ数なのか、計算時の太陽黄経の範囲なのか、試行錯誤によって、この流星群活動を捉える最適な値が見つかるかもしれません。引き続き流星電波観測国際プロジェクトにおいて、集計・分析していく予定です。

【2022年の観測条件】

特にピーク時刻がピンポイントに定まっているわけではないので、2月2日を中心に前後数日間活動の様子を見てみましょう。ただし、前述のとおり、単年でこの流星群の活動を見出すのは難しいため、気軽な気持ちで観測・集計を継続しましょう。

ロングエコーもこの時期だからといって増加するような傾向はみられません。



3. 2022年4月～6月の流星群

1月～3月は主要流星群がしぶんぎ座流星群しかありませんでしたが、4月に入ると、見られる流星群も増えてきます。**4月こと座流星群 (006LYR)** がピークを迎えます。2022年は4月23日4時頃と、ほぼ天頂に放射点が位置し、観測条件としては良好です。例外もありますが、ほぼ毎年、小規模なピークを捉えることができます。こと座流星群の活動が終わって2週間後には、**みずがめ座η流星群 (031ETA)** がピークを迎えます。6日17時頃がピーク時刻となっており、日本では放射点が沈んでいる時間帯です。しかし、みずがめ座η流星群の半値幅は広く、数日間は同規模の活動が見られるため、6日の未明から昼頃にかけて見頃となるでしょう。6月末には**6月うしかい座流星群 (170JBO)** がピークを迎えます。この流星群は普段はほとんど活動が見られません。流星電波観測でもその活動を捉えることは難しいでしょう。ただし、突発出現があると捉えられるでしょう。

なお、いくつか活動の可能性が指摘されているものがあります。まず、5月15日19時頃 ($\lambda_{\odot}=54^{\circ}.28$) に**小惑星 2006GY₂** 由来の流星群 ($\alpha=248^{\circ}$, $\delta=+46^{\circ}$, $V_{\infty}=36\text{km/s}$) があります。この時間帯は夕方で眼視観測では無理ですが、電波観測では高度が約 30° あるので十分でしょう。ただし出現数は不明なので、捉えられるかどうかはわかりません。次に、5月25日17時頃 ($\lambda_{\odot}=63^{\circ}.8$) には**209P/LINEAR** 彗星に関する活動です ($\alpha=119^{\circ}$, $\delta=+77^{\circ}$, $V_{\infty}=16\text{km/s}$)。流星数は少ないようですが、放射点位置はきりん座でこの時間帯の放射点高度も十分ありますので、チェックしてみましょう。最後に、5月31日14時頃に**ヘルクス座τ流星群 (061TAH)** です。詳細は後述しますが、日本からは放射点が昇ったばかりの時間帯です。日中となるため、電波観測での観測は大事になりそうです。また、予想されている時刻が前後する可能性もあるので、要チェックです。

この時期は昼間流星群も多く見られます。5月上旬には**くじら座ω北昼間流星群 (152NOC)**、**おひつじ座ε昼間流星群 (DEA)** が見られるといわれています。ただし、みずがめ座η流星群と活動時期が重なるため、その分離を行わないといけません。分離を行うことで構成要素が見えてくるのが、**くじら座ω南昼間流星群 (153OCE)** です。5月10日頃がピークとされています。5月後半には**5月おひつじ座昼間流星群 (294DMA)**、**くじら座ο昼間流星群 (293DCE)** がピークとされていますが、流星電波観測国際プロジェクトで2006年以降の観測データを集計はしたものの、明確な活動は捉えられていません。6月に入ると、昼間流星群としては年間最大規模となる、**おひつじ座昼間流星群 (171ARI)** がピークを迎え、同時期に**ペルセウス座流星群 (172ZPE)** がピークを迎えます。これらの活動は明瞭で、放射点位置とピーク時期の違いを使うと、両群を分離することもできそうです。6月末には**おうし座β昼間流星群 (173BTA)** もありますが、明瞭な活動を捉えたことはありません。6月上旬の昼間流星群は明瞭ですが、5月も年によっては上旬及び中旬に明瞭な活動を捉える年もあります。日々の日周変化との違いを見ながら、何らかの活動があるかどうかをウオッチするとよいでしょう。

この時期は電波観測の場合、Eスポが見られるようになる時期でもあります。特に6月～7月にかけては観測できない時間帯も増えてくるかもしれません。短いEスポだとロングエコーと勘違いすることもあります。今はライブがありますので、他地点で受信されているか等も参考にされるとよいでしょう。

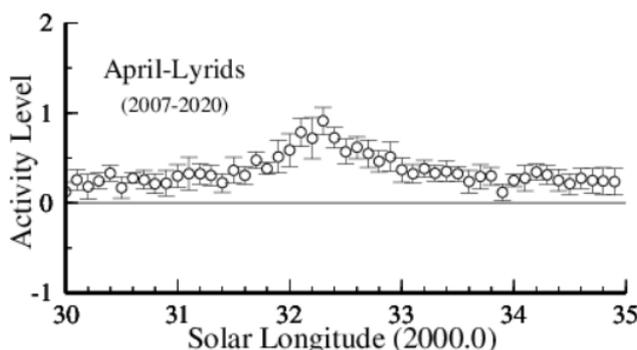
4 月こと座流星群 (April Lyrids : 006LYR)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/04_lyrids_j.html

活動期間	IPRMO	4月22日～4月23日
	IMO	4月16日～4月25日
ピーク時刻 (2022年) (日本時 : JST)	IPRMO	4月23日 01 頃頃 ($\lambda_{\odot}=32^{\circ}.20$)
	IMO	4月23日 04 時頃 ($\lambda_{\odot}=32^{\circ}.32$)
対地速度、母天体		$V_{\infty}=49\text{km/s}$ 、母天体 : C/1861 G1 Thatcher ?
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 0.6、FWHM : $-0^{\circ}.40 / +0^{\circ}.60$
	IMO	$ZHR_{max}=18$ 、光度比 : 2.1、 $\alpha=271^{\circ}.4$ 、 $\delta=+33^{\circ}.6$

【特徴】

こと座流星群は、時々突発的な活動見せるといわれていますが、20 世紀末から 21 世紀にかけては、活発な突発出現は観測されていません。ただし、活動自体は、数は少ないといわれつつも、流星電波観測では、毎年、規模の大小はありますが、活動を捉えることができます。右図は 2007 年から 2020 年までの結果を平均したものです。0.2 ほどゲタ履いた状態になっているので、上表のピーク Activity Level は 0.2 を引いてあります。活動は太陽黄経 $31^{\circ}.8$ 付近から見え始め、 $32^{\circ}.2\sim 32^{\circ}.4$ でピーク、 32.8° 付近ではほぼ終息します。半値半幅からしてピークを中心に

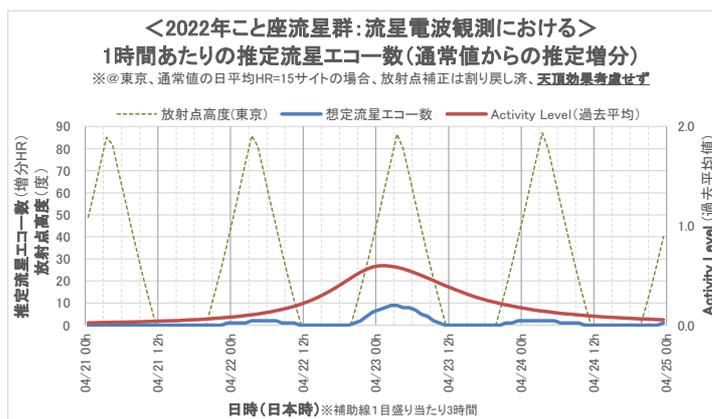


2007 年～2020 年の 4 月こと座流星群 Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)

に前後数時間の活動です。ピーク時刻は国際流星機構の数値より、若干早めの結果が出ていますが、電波観測ではピークの頃 2～3 時間は同規模が続きます。ロングエコーの数も年によりますが伸びます。2012 年や 2014 年は顕著に増加しています。

【2022 年の観測条件】

ピーク時刻は 23 日 4 時頃、流星電波観測の過去のデータからは 23 日 1 時頃ですが、いずれにしても、日本からは放射点高度が十分にありますので、観測条件としては好条件です。活動は先ほどの太陽黄経に照らし合わせると、2022 年は 4 月 22 日 15 時頃 ($\lambda_{\odot}=31^{\circ}.8$) から見え始め、23 日 1 時～6 時頃 ($\lambda_{\odot}=32^{\circ}.2\sim 32^{\circ}.4$) でピーク、23 日 16 時頃 ($\lambda_{\odot}=32^{\circ}.8$) ではほぼ終息となるでしょう。右図は 2022 年のこと座流星群において、通常時よりもエコー数がどのくらい多くなるかを推定したものです。観測地点は東京で 1 日あたりの平均 HR15 のサイトを想定。



【2022 年眼視観測の条件 (ご参考)】

眼視観測では、月齢 21 と下弦の月があるため、観測条件としてはよくありません。月は東京の場合、0:30 頃に昇ります。また、ピークとされる 23 日 4 時頃は、東京の場合、既に薄明が始まっています。この時期は北へ行くほど薄明開始時刻は早くなります。日付が 1 日ずれるとみられる流星数は大幅に減ります。23 日未明にご覧になるのがお勧めです。なお、突発出現の予報は、執筆時点では発表されていません。

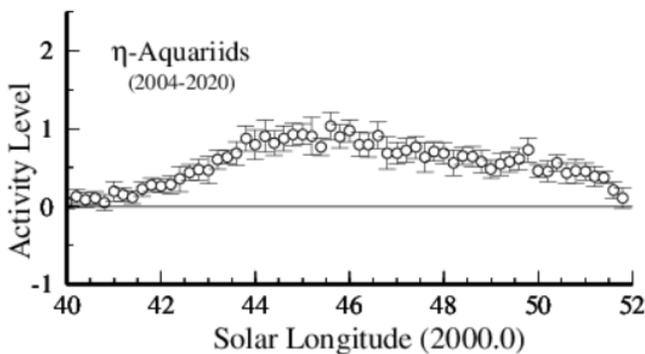
みずがめ座η流星群 (η-Aquariids : 031ETA)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/05_agreta_j.html

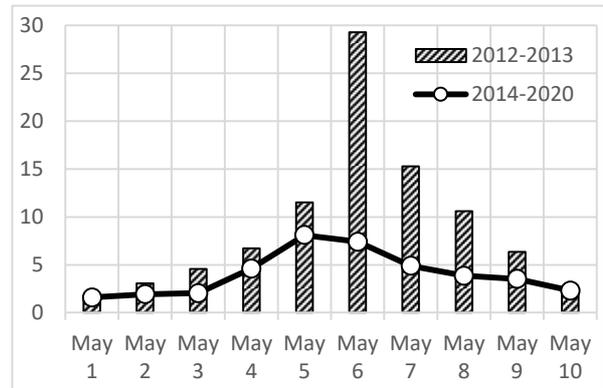
活動期間	IPRMO	4月29日～5月11日
	IMO	4月19日～5月28日
ピーク時刻 (2022年) (日本時: JST)	IPRMO	5月5日 17 頃頃 ($\lambda_{\odot}=44^{\circ}.5$)
	IMO	5月6日 17 時頃 ($\lambda_{\odot}=45^{\circ}.5$)
対地速度、母天体	$V_{\infty}=66\text{km/s}$ 、母天体: 1P/Halley	
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 1.0、FWHM : $-1^{\circ}.50 / +5^{\circ}.10$
	IMO	$ZHR_{max}=60$ 、光度比 : 2.7、 $\alpha=338^{\circ}$ 、 $\delta=-1^{\circ}$

【特徴】

5月大型連休後半に活動のピークを迎えるみずがめ座η流星群は、半値幅が広く数日にわたって活発な活動を見せます。もともと流星群としては ZHR60 なので、比較的大きめの流星群です。ただし、流星電波観測では、対地速度が速いため、あまり多くの流星エコーを捉えることはできません。これは、対地速度が速いオリオン座流星群やしし座流星群においても共通します。一方でロングエコーは多く観測できます。この流星群は、12年周期で活発化する傾向があるようで、前回、2012年や2013年はロングエコーが通常の2倍～4倍観測され、Activity Levelも平年の2倍～3倍に上昇しました。なお、電波観測では、眼視観測よりも1日早めに推定ピーク値がでます。ただし、グラフのとおり、太陽黄経 $44^{\circ}.5\sim 45^{\circ}.5$ はほぼ同規模活動となるため、平年値を10年スケールにしたとしても、集計に使用する年によって値はばらつきます。あまりピーク時刻を厳密に気にすることなく、観測・集計してみてください。



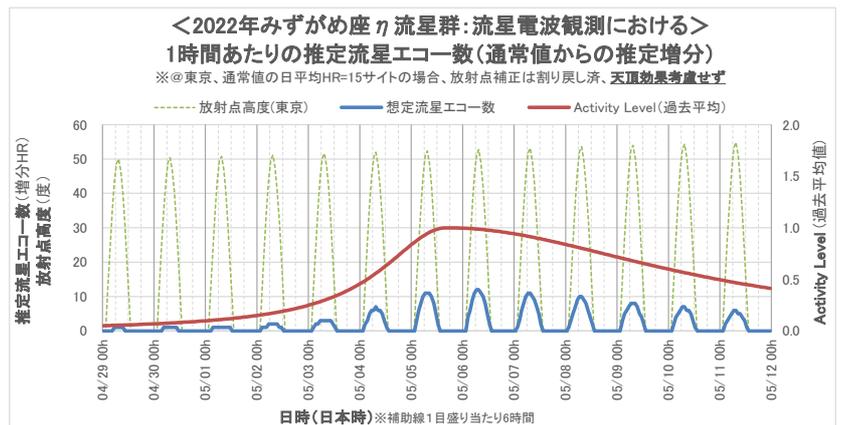
2004年～2020年のみずがめ座η流星群 Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)



1日当たりのロングエコー数 (国内のみ。うるう年補正なし)
(折れ線: 2014～2020年平均、棒: 2012～2013年平均)

【2022年の観測条件】

2022年のピーク時刻は国際流星機構 (IMO) では、6日17時、流星電波観測の過去の平均値からは5日17時 (IPRMO) となっており、いずれも、日本では放射点が沈んでいる時間帯です。ただし、右図のとおり、数時間ズレたところで、出現数に大差はないので、5日～7日の放射点が昇っている時間帯が、観測にはお勧めの時間帯となるでしょう。なお、前回の活発な活動から10年が経過しており、研究者によ



っては、2023 年～2024 年頃に活動が活発化する可能性を指摘しています (A.Egal et al.2020) 。2022 年は今のところ突発的な活動は予想されていませんが、経年変化を知る上では重要ですので、引き続き観測をお願いします。

【2022 年眼視観測の条件 (ご参考)】

日本からはピーク時間が夕方となりますが、電波観測同様、2、3 日は同規模の活動が見られますので、ピーク時刻はあまり気にせずご覧ください。月齢 5 と夜半前には月が沈みますので、放射点が昇る夜半以降は好条件となるでしょう。特に 5 日未明と、6 日未明が見頃です。東京の場合は 3 時過ぎから薄明が始まります。放射点は 1 時頃に昇りますので、実質的に観測できるのは、3 時間弱程度となりそうです。放射点高度も 3 時の時点で 25 度弱なので、放射点はあまり高くは昇らず、見られる流星数も限られるでしょう。ただし、夜の冷え込みもゆるくなってきていますので、観測はしやすい時期になるでしょう。

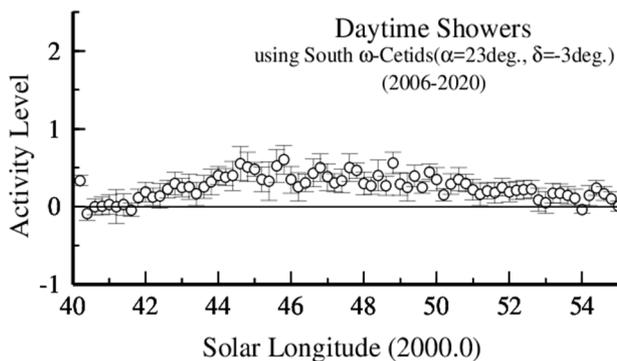
くじら座ω南昼間流星群 (Southern ω-Cetids : 153OCE)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/99_daytime_j.html#153OCE

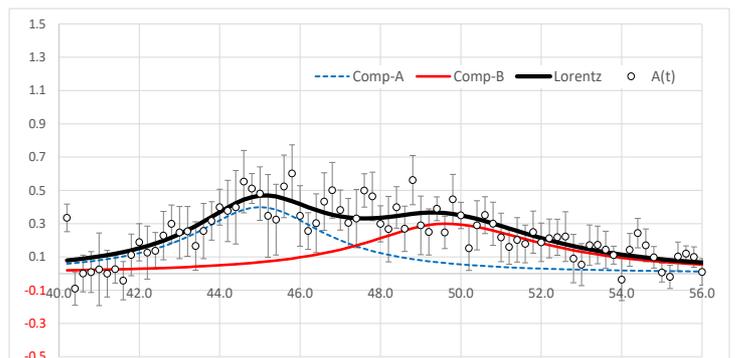
活動期間	IPRMO	ピーク前後数日? (不明瞭)
	IMO	4 月 24 日～5 月 20 日
ピーク時刻 (2022 年) (日本時 : JST)	IPRMO	5 月 10 日頃 ($\lambda_{\odot}=49^{\circ}.6$)
	IMO	5 月 10 日頃 ($\lambda_{\odot}=49^{\circ}.5$)
対地速度、母天体		$V_{\infty}=37\text{km/s}$ 、母天体 : ?
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 0.3、FWHM : $-2^{\circ}.5 / +3^{\circ}.0$
	IMO	$ZHR_{max}=?$ 、光度比 : ?、 $\alpha=23^{\circ}$ 、 $\delta=-3^{\circ}$

【特徴】

5 月はみずがめ座η流星群が終わった後、いくつかの昼間流星群が活動するといわれています。流星電波観測でも年によっては明瞭に観測できるケースもあります。そのような中で、このくじら座ω昼間流星群は、活動要素のみずがめ座η流星群の活動を考慮して分離すると、ある程度の活動が見えてきます。左図は 2006 年から 2020 年までの平均値です。太陽黄経 45 度付近の増加はみずがめ座η流星群によるものでしょう。右図が 2 つの構成要素で活動を推定したものです。Comp-A が太陽黄経 45°.0 を中心に半値半幅±0°.2 と推定。Comp-B は太陽黄経 49°.6 を中心に、 $-2^{\circ}.5 / +3^{\circ}.0$ と推定。Lorentz と書かれている太線が、Comp-A と Comp-B の和です。これを見ると、推定として Comp-A をみずがめ座η流星群によるもの、Comp-B が別物と推定。この時期は、くじら座ω北昼間流星群 (152NOC) や、おひつじ座ε昼間流星群もありますが、放射点位置を使って活動を推定しても、くじら座ω南昼間流星群ほどはっきりと 2 つ目の構成要素が出てきません。従って、現時点では Comp-B の値をくじら座ω南昼間流星群であろうと推定して記載しています。



2004 年～2020 年のくじら座ω南昼間流星群 Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)



くじら座ω南昼間流星群の平均値を 2 要素で分解して活動推定 (世界データ統合グラフ)

過去の単年の活動では、2019年に太陽黄経 $49^{\circ}.6$ を中心に $49^{\circ}.2 \sim 50^{\circ}.0$ 付近で増加。また、2012年もやや多めの活動が捉えられています。ロングエコー数は特筆するほど明瞭な増加は見られません。

【2022年の観測条件】

くじら座はこの時期4時頃には昇り、16時頃に沈みます。従って、日中であればいつでも観測は可能です。特にピークが鋭いわけでもないため、5月10日を中心に前後数日間の活動となるでしょう。ただし、単年での活動は、通常よりも活動レベルが高くないとその姿を捉えることは難しいでしょう。

また、5月は20日前後にも昼間流星群の活動が見られる年もあります。これがくじら座の昼間流星群(293DCE)なのかどうかは、現時点では定かではありません。2006年以降の過去平均値からしても明瞭な活動は捉えられていません。今後これらの活動解明のためにも、5月は夜間だけではなく昼間流星群の活動にも注目してみてください。

ヘルクス座流星群 (τ -Herculids : 061TAH)

【基本情報】

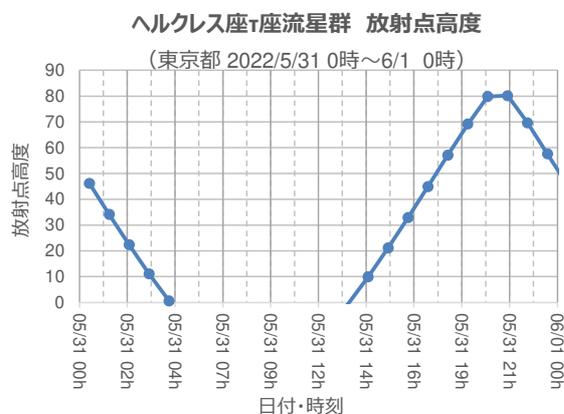
活動期間	IPRMO	未集計
	IMO	5月下旬～6月上旬
ピーク時刻 (2022年) (日本時 : JST)	IPRMO	未集計
	IMO	5月31日頃 ($\lambda_{\odot}=69^{\circ}.45$)
対地速度、母天体	$V_{\infty}=16\text{km/s}$ 、母天体 : 73P/Schwassmann-Wachmann 3	
特徴	IPRMO	未集計
	IMO	$ZHR_{max}=?$ 、光度比 : ?、 $\alpha=209^{\circ}$ 、 $\delta=+28^{\circ}$

【特徴】

流星群名称はヘルクス座流星群ですが、放射点位置はうしかい座とようけん座の境界付近にあるという不思議な流星群です。IPRMOではこの流星群に関する集計はこれまで行ってきておりません。なお、母天体とされる73P/Schwassmann-Wachmann 3は、1995年に分裂していることが観測されています。

【2022年の観測条件】

2022年は前述の分裂した1995年のダストトレイルとの遭遇が予想されており、分裂によってダストの放出量が多ければ、多くの流れ星を観測することができます。一番接近する時刻は研究者によって多少異なりますが、5月31日13:50～14:20付近であり、この時間、放射点位置は地上から少し昇ったあたりです。右図は東京における放射点高度のグラフです。東京では13:30頃に放射点が昇ります。14:30頃でようやく 10° くらいないので厳しいかもしれません。世界的にみるとアメリカが放射点高度としては高い状態です。ヨーロッパでは北部であれば日本と逆で沈む前で高度が 10° を下回る程度ですが、地中海あたりまで降りると、沈んでいる時間帯です。ただし、予想時刻が前後したり活動が継続したりする可能性もないわけではないので、5月31日午後には電波観測で確認をお願いします。加えて、1892年や1897年など別のトレイルによる出現の可能性もあります。こちらは1995年トレイルほどの情報はありませんが、5月28日～6月1日の活動状況はウォッチしてみましよう。



【2022 年眼視観測の条件（ご参考）】

上記のとおり、1995 年ダストレイルについては、時間帯からして日本からは日中となり眼視では観測できません。ピークが前後する可能性はありますので、他のダストレイルの出現の可能性も考えると、5 月 28 日～6 月 1 日あたりは確認を試みる価値はありそうです。

おひつじ座昼間流星群 (Arietids : 171ARI) 、ペルセウス座 ζ 昼間流星群 (ζ -Perseids : 172ZPE)

【基本情報】：おひつじ座昼間流星群： https://www.amro-net.jp/meteor-info/99_daytime_j.html#171ARI

活動期間	IPRMO	6 月 4 日～6 月 14 日
	IMO	5 月 22 日～7 月 2 日
ピーク時刻 (2022 年) (日本時 : JST)	IPRMO	6 月 9 日頃 ($\lambda_{\odot}=78^{\circ}.0$)
	IMO	6 月 8 日頃 ($\lambda_{\odot}=76^{\circ}.7$)
対地速度、母天体	$V_{\infty}=38\text{km/s}$ 、母天体 : ?	
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 0.9、FWHM : $-4^{\circ}.0 / +6^{\circ}.2$
	IMO	$ZHR_{max}=?$ 、光度比 : ?、 $\alpha=44^{\circ}$ 、 $\delta=+24^{\circ}$

【基本情報】：ペルセウス座 ζ 昼間流星群： https://www.amro-net.jp/meteor-info/99_daytime_j.html#172ZPE

活動期間	IPRMO	6 月 10 日～6 月 20 日
	IMO	5 月 20 日～7 月 5 日
ピーク時刻 (2022 年) (日本時 : JST)	IPRMO	6 月 16 日頃 ($\lambda_{\odot}=84^{\circ}.8$)
	IMO	6 月 10 日頃 ($\lambda_{\odot}=78^{\circ}.6$)
対地速度、母天体	$V_{\infty}=26\text{km/s}$ 、母天体 : ?	
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 0.4、FWHM : $-7^{\circ}.8 / +4^{\circ}.0$
	IMO	$ZHR_{max}=?$ 、光度比 : ?、 $\alpha=62^{\circ}$ 、 $\delta=+23^{\circ}$

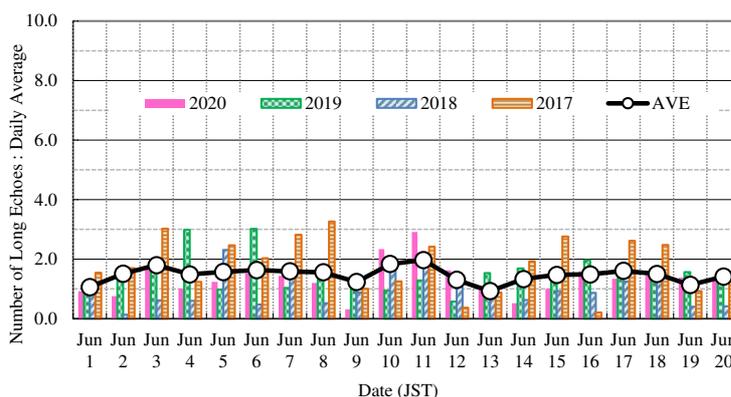
【特徴】

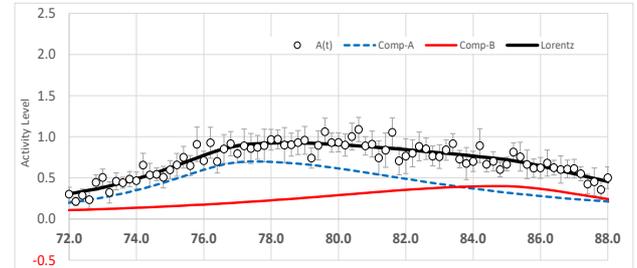
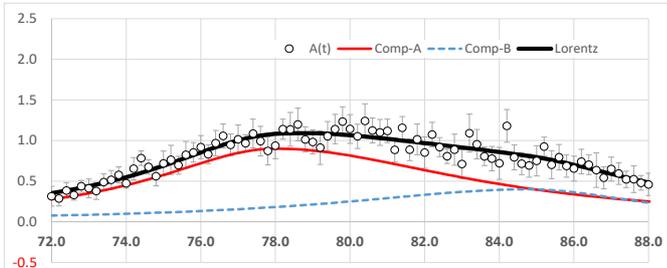
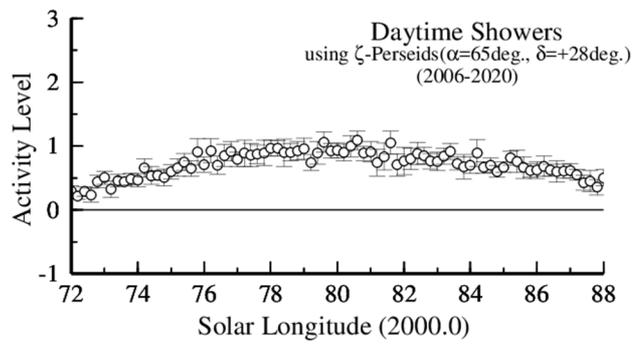
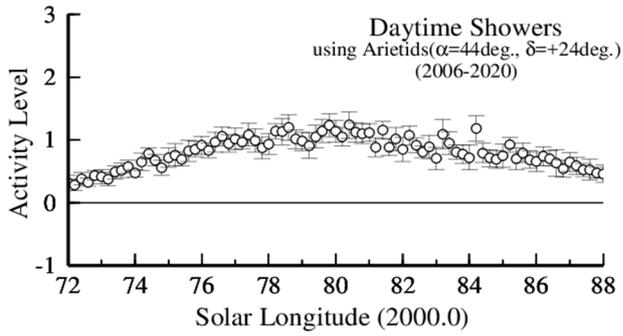
昼間流星群としては年間最大の流星群です。6 月の昼間流星群を構成する大部分は、おひつじ座昼間流星群によるものでしょう。同時期にはペルセウス座 ζ 昼間流星群も活動しており、6 月上旬から中旬まではこの 2 つの昼間流星群が重なって観測されていると思われます。活動は $\lambda_{\odot}=73^{\circ}$ あたりから顕著となり、 $\lambda_{\odot}=78^{\circ}\sim 81^{\circ}$ あたりまでがピーク、その後活動が低下し、 $\lambda_{\odot}=88^{\circ}$ あたりで終息します。これらの流星群活動を推定するために、流星電波観測国際プロジェクトでは構成要素を分離。おひつじ座昼間流星群は、IMO の値よりは若干遅めのピークですが、次ページのグラフにある通り、ほぼ同規模の活動が数日間続きます。一方のペルセウス座 ζ 昼間流星群は、流星電波観測国際プロジェクトでは $\lambda_{\odot}=84^{\circ}.8$ と IMO よりも 1 週間弱遅い結果となっています。ただし、この流星群は文献によっては $\lambda_{\odot}=83^{\circ}.5$ という結果もあり、引き続きデータを集めながら分析する必要があります。

ロングエコーは年によって違うものの、通常よりはやや多めの出現が観測されます。右のグラフは、2017 年以降の 1 日当たりのロングエコー数を表しています。2017 年や 2019 年は平均値よりも多めになっています。

(右図)

1 日当たりのロングエコー数 (国内のみ。うるう年補正なし)
(折れ線 : 2015～2020 年平均 (2016 年は停波により除く))





【2022年の観測条件】

前頁のグラフのとおり、数日間と同規模活動となるため、特に観測条件を気にする必要はないでしょう。6月4日 ($\lambda_{\odot}=73^{\circ}$) 頃から活動が見られ、6月19日 ($\lambda_{\odot}=88^{\circ}$) 頃まで続くでしょう。おひつじ座昼間流星群の放射点は6月9日頃だと、2時過ぎには昇り、10時前に南中、17時頃に沈むでしょう。ペルセウス座 ζ 流星群の放射点は6月15日頃だと1:30頃には昇り、10:30頃に南中、19:30頃に沈みます。

【2022年眼視観測の条件 (ご参考)】

上述のとおり2:30頃に昇るといわれると眼視でも観測できそうですが、この頃は夏至に近く、薄明が始まるのは東京では3:00少し前です。従って、眼視観測では見られる期間が限られるでしょう。とはいえ、熱心な観測者によって観測されているのも事実です。2022年は6月9日で月齢9なので、幸い夜半前は月明りはありません。3時頃には放射点高度が 10° 弱です。ペルセウス座 ζ 流星群も薄明開始前には昇りますが、見られる時間は限られます。

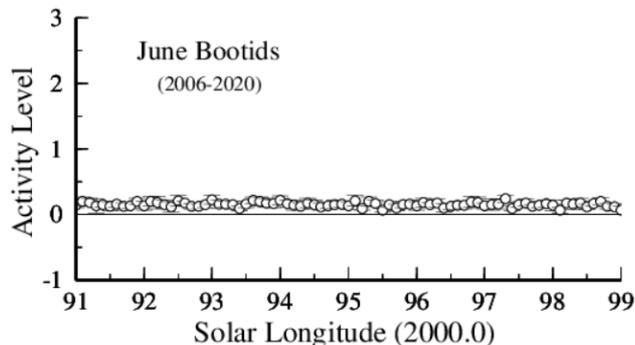
6月うしかい座流星群 (June Bootids : 170JBO)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/06_junebootids_j.html

活動期間	IPRMO	不明
	IMO	6月22日～7月2日
ピーク時刻 (2022年) (日本時 : JST)	IPRMO	不明
	IMO	6月28日01時頃 ($\lambda_{\odot}=95^{\circ}.7$)
対地速度、母天体	$V_{\infty}=18\text{km/s}$ 、母天体 : 7P/Pons-Winnecke	
特徴	IPRMO	解析を始めた2006年以降は明確な活動が検出できず。
	IMO	$ZHR_{max}=0\sim 100<$ 、光度比 : 2.2、 $\alpha=224^{\circ}$ 、 $\delta=+48^{\circ}$

【特徴】

例年の活動はほとんどないものの、時々突発出現を見せる流星群です。近年では 1998 年や 2004 年に突発出現が観測されましたが、それ以外には目立った活動がありません。流星電波観測国際プロジェクトでは、2006 年以降のデータを集計していますが、右図のとおり、活動を見出すことができません。なお、対地速度が遅いため、それがエコー数にどのくらい影響するかわかりません。国際流星機構の情報ではピークが太陽黄経 95°.7 とされています。



(C)The International Project for Radio Meteor Observation

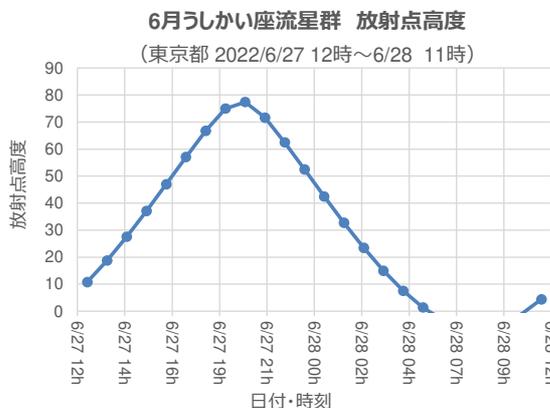
2006 年～2020 年の 6 月うしかい座流星群 Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)

また、この時期は、電離層の電子密度が太陽の影響で高くなることもあり、通常は宇宙空間に抜ける超短波帯の電波が定常的に

反射される「スポラディック E 層」(E スポ、Es と表現) が発生しやすくなります。E スポが発生すると、その時間帯は電波観測が困難になります。なお、電離層の電子密度変化は 11 年周期の太陽活動と相関が高いともいわれます。

【2022 年の観測条件】

国際流星機構でピークとされている太陽黄経 95°.7 は、2022 年では 6 月 28 日 1 時頃に相当し、放射点も東京では 40 度弱あるため、観測条件としては良好でしょう。右図に東京における放射点高度をグラフにしておきます。放射点は 10:30 頃に昇り、南中は 20 時頃、6 時頃に沈むでしょう。突発出現はいつ起きるかわかりませんので、流星電波観測の強みである、24 時間体制で観測できることを生かして、監視しましょう。



【2022 年眼視観測の条件 (ご参考)】

眼視観測でもピークの時間帯は放射点が見られ、しかも月齢 28 なので、月明りもなく好条件に恵まれます。ただし、流星数は突発出現がない限りはほとんど見られないので、あまり期待せず、南の空には天の川が見える季節なので、夏の夜空を楽しみましょう。東京での薄明終了は 20:50 頃、薄明開始は 2:30 過ぎです。

おうし座β昼間流星群 (β-Taurids : 173BTA)

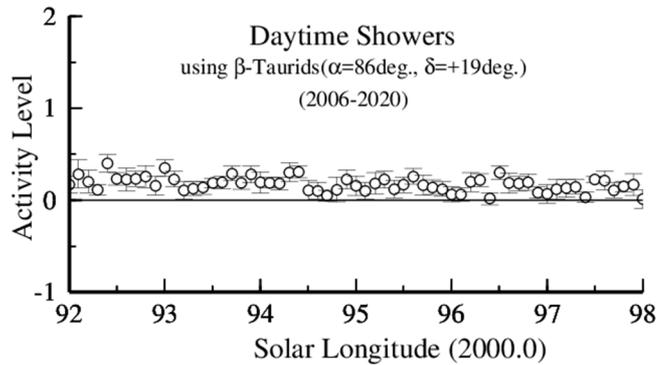
【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/99_daytime_j.html#173BTA

活動期間	IPRMO	不明
	IMO	6月5日～7月17日
ピーク時刻 (2022 年) (日本時 : JST)	IPRMO	不明
	IMO	6月29日頃 (λ _☉ =96°.7)
対地速度、母天体	V _∞ =27km/s、母天体 : ?	
特徴	IPRMO	解析を始めた 2006 年以降は明確な活動が検出できず。
	IMO	ZHR _{max} =?、光度比 : ?、α=86°、δ=+19°

【特徴】

6月末にピークを迎える昼間流星群とされていますが、近年のデータは世界的にも乏しく、流星電波観測国際プロジェクトにおいても、2006年～2020年までのデータを集計していますが、特にそれらしい明瞭な活動は捉えられていません。

国際流星機構のハンドブックによると、ピークの太陽黄経が $96^{\circ}.7$ とされています。



2006年～2020年のおうし座 β g 昼間流星群
Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)

【2022年の観測条件】

活動形状（ピークが鋭いのか違うのか等）がわからないので、

何とも言えませんが、まずは6月後半のエコー推移に注視してみるとよいでしょう。なお、放射点は太陽のすぐ近くに位置しており、4時過ぎに昇って、11時頃に南中、18時頃に沈みます。

4. 2022年7月～9月の流星群

7月～9月は夏の流星群シーズン到来といった様相です。主要流星群は、7月28日頃を中心に**みずがめ座 δ 南流星群 (005SDA)**がピークを迎えます。ピークは2,3日続きます。同時期に**やぎ座流星群 (001CAP)**がピークを迎えますが、流星電波観測では、みずがめ座 δ 南流星群に埋もれていると推察されます。ロングエコーでは豊富な流星エコーを観測することができるでしょう。その後、**ペルセウス座流星群 (007PER)**が8月13日10時頃にピークを迎えます。この他、いくつか流星群はありますが、流星電波観測ではその姿を捉えることは難しいでしょう。2021年に日本を含むアジアで突発出現となった、**ぎよしゃ座流星群 (206AUR)**は、2022年もダストトレイルとの接近の計算はされていますが、2021年と比較するとダストトレイルと地球との間隔が広いので、流星数が少ないかもしれませんが、もしかしたら、9月1日の10時頃に活動が見られるかもしれません（赤経 91° 、赤緯 $+39^{\circ}$ 、 $V_{\infty}=66\text{km/s}$ ）。

7月～9月の昼間流星群は、9月下旬に、**ろくぶんぎ座昼間流星群 (221DSX)**がピークを迎えます。長期的な集計からはかうじてその様子を捉えることができますが、IMOのデータとは違いがあるなど、今後も継続した観測・集計・解析が必要です。

このほか、2016年にレーダーとビデオで捉えられた**7月りゅう座 γ 流星群 (184GDR)**の活動について、同条件が7月29日2時頃と予想されています（ $\alpha=280^{\circ}$ 、 $\delta=+51^{\circ}$ 、 $V_{\infty}=27\text{km/s}$ ）。活動が見られるのかどうか、見られたとしても電波観測で捉えられるのかはわかりません。放射点は11:30頃昇り、22時頃南中、8時過ぎに沈みますので、放射点高度を気にすることはないでしょう。ただし、この時期はみずがめ座 δ 流星群も活動していることから、活動が分離できればいいのですが、難しいかもしれません。いずれにしても定常的に観測をしておきましょう。また、9月に時々電波観測でも捉えることができる**9月ペルセウス座 ϵ 流星群 (208SPE)**については、9月10日12時頃（ $\lambda_{\odot}=167^{\circ}.1$ ）を中心に活動があるかもしれませんが、特に強い活動が期待されているわけではないので、電波観測で通常通りのモニターでよいでしょう（赤経 48° 、赤緯 $+40^{\circ}$ 、 $V_{\infty}=64\text{km/s}$ ）。放射点は19時頃昇り、12時頃に沈みます。

最後に**C/1852K₁ 彗星**によるダストトレイルとの接近について紹介します。ペルセウス座流星群と同じ時期にダストトレイルとの接近が計算されていますが、2021年よりは条件が悪そうです。ただし、どのようなダストトレイルの分布になっているかはわからないので、チェックしてみる価値はあるでしょう。最接近の予想時刻は8月12日21時頃です。ただし、放射点（ $\alpha=43^{\circ}$ 、 $\delta=-13^{\circ}$ ）は日付が変わる頃に昇り、5時過ぎに南中、10:30頃には沈んでしまうため、日本からは放射点が昇る前の時間帯にあたるため、電波観測でも観測は難しいでしょう。

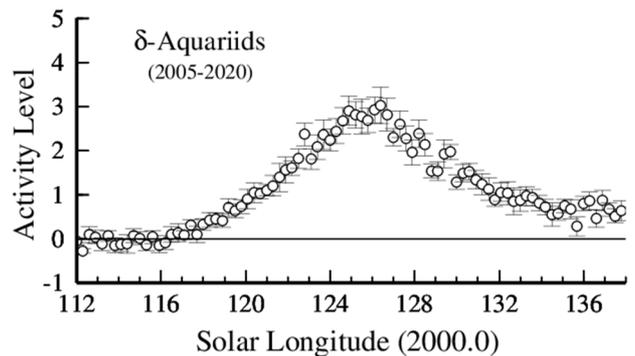
みずがめ座δ南流星群 (Southern δ-Aquariids : 005SDA)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/07_agrdelta_j.html

活動期間	IPRMO	7月19日～8月10日
	IMO	7月12日～8月23日
ピーク時刻 (2022年) (日本時: JST)	IPRMO	7月28日頃 ($\lambda_{\odot}=125^{\circ}.0$)
	IMO	7月28日頃 ($\lambda_{\odot}=125^{\circ}$)
対地速度、母天体		$V_{\infty}=41\text{km/s}$ 、母天体: 96P/Machholz 1
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 3.0, FWHM : $-2^{\circ}.8 / +5^{\circ}.3$
	IMO	$ZHR_{max}=20$ 、光度比 : 3.2, $\alpha=339^{\circ}$ 、 $\delta=-16^{\circ}$

【特徴】

みずがめ座δ南流星群は、眼視観測では $ZHR_{max}=20$ 程度ですが、流星電波観測では、ふたご座流星群に次ぐ豊富な流星エコー数を捉えることができます。おそらく流星物質量と共に、対地速度が影響していると思われます。上表では、IMOのピーク日時を、 $\lambda_{\odot}=125^{\circ}$ と記載していますが、これはIMOのMeteor Shower Workbookに基づくものです。ただし、近年のIMO Meteor Shower Calendarからは、 $\lambda_{\odot}=127^{\circ}$ と記載されており、そちらだと7月30日に相当します。眼視観測との違いかなとおもいますが、電波観測のActivity Levelを見る限りは、 $\lambda_{\odot}=127^{\circ}$ だと既に

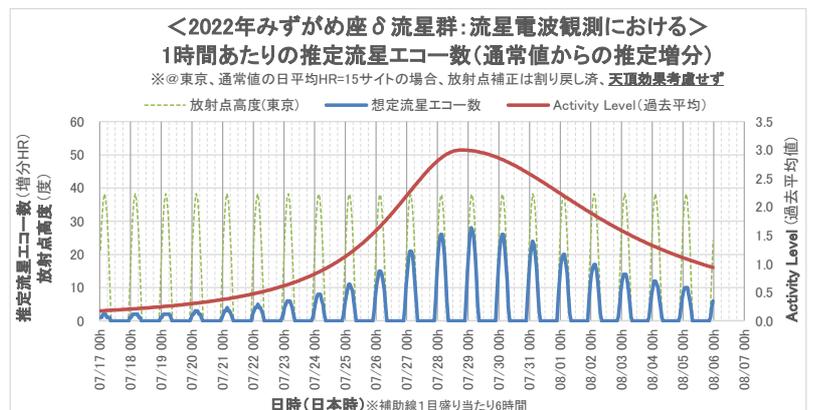


2005年～2020年みずがめ座δ南流星群 Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)

減少傾向なので、電波観測では少し早めにピークを迎えているのでしょう。活動期間は長く、太陽黄経 118°付近から上昇が始まります。その後太陽黄経 125°～127°付近でピークとなり、その後、減少していきます。後半、太陽黄経 132°以降はペルセウス座流星群の時期と重なってくるため、下げ止まっている可能性があります。ピーク期間は、数日続くので、十分楽しめるでしょう。なお、年によっては、太陽黄経 122°.5～124°付近で、上昇ピッチが鈍くなる場合があります。ロングエコーは確かに通常レベルよりは増えますが、際立って増えることはありません。年よっての差異もなく、どちらかというと、エコー総数が多い流星群です。

【2022年の観測条件】

特に時間帯の指定はありません。上述のとおり、太陽黄経 125°～127°付近まではほぼ同じレベルで観測ができます。7月27日～30日あたりに注目です。右図は2022年のみずがめ座δ流星群において、通常時よりもエコー数がどのくらい多くなるかを推定したものです。観測地点は東京で1日あたりの平均HR15のサイトとしています。ご覧の通り、数日間は同じような活動を見せます。また、放射点高度は、東京でおおよそ40°程で、深夜1時～2時付近が南中時刻です。



【2022年眼視観測の条件 (ご参考)】

7月29日が新月ですので、観測条件は良好。ただし、電波観測と違って、眼視観測では、 $ZHR=20$ 程ですので、実際に見られる流星数は、夜空が暗くても1時間当たり10個弱でしょう。放射点は20時過ぎには昇り、一晩中見えますので、空が十分に暗くなってから、夜明けが始まるまでご覧になってみてください。なお、ワンポイントアドバイスとして、ピーク前よりは後の方が、ペルセ

ウス座流星群の初期活動や、やぎ座流星群など、いくつかの流星群が重なってきますので、みずがめ座流星群に限らず、見られる流星総数としては多くなるでしょう。この時期は夜の寒さもゆるいので、夜露を防ぐための長袖、そして虫よけ（蚊に刺されます）をしてご覧になってください。空の暗い場所であれば天の川も見えますので、夏のにぎやかな夜空と共に楽しんでください。

ペルセウス座流星群 (Perseids : 007PER)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/08_perseids_j.html

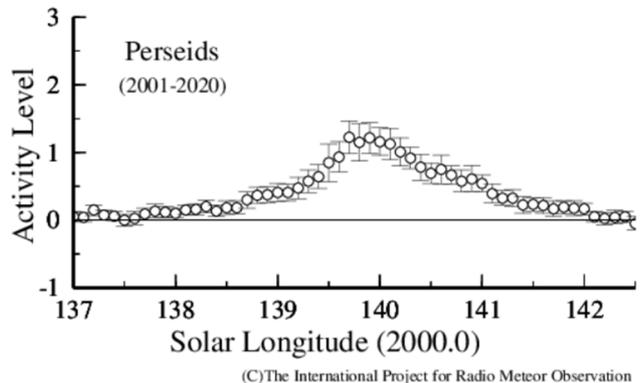
活動期間	IPRMO	8月11日～8月24日
	IMO	7月17日～8月24日
ピーク時刻 (2022年) (日本時 : JST)	IPRMO	8月13日9時頃 ($\lambda_{\odot}=139^{\circ}.95$)
	IMO	8月13日10時頃 ($\lambda_{\odot}=140^{\circ}.0$)
対地速度、母天体	$V_{\infty}=59\text{km/s}$ 、母天体 : 109P/Swift-Tuttle	
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 1.2、FWHM : $-0^{\circ}.65 / +0^{\circ}.70$
	IMO	$ZHR_{max}=100$ 、光度比 : 2.6、 $\alpha=46^{\circ}.2$ 、 $\delta=+57^{\circ}.4$

【特徴】

眼視観測では多く見られる流星群として知られていますが、流星電波観測ではそれほどエコー数としては多くありません。これは、対地速度によるものであり、流星電波観測では対地速度が速いとエコー数は伸び悩みます。それゆえ、流星エコー数だけ見ると、みずがめ座流星群の方が多く、三大流星群とよばれる、しぶんぎ座流星群、ふたご座流星群と比べるとエコー数は地味です。

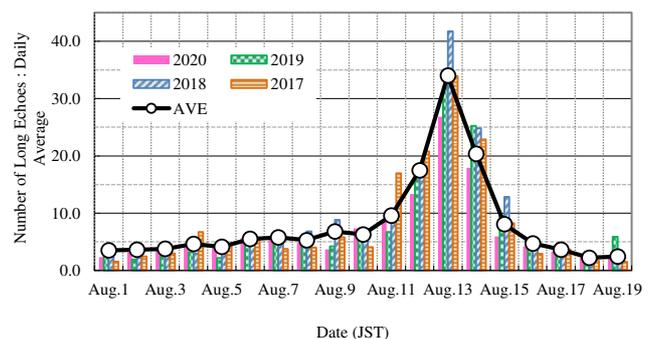
一方で、ロングエコーの出現数は年間最大を記録します。10分間の観測画像に複数のロングエコーが受信されることも珍しくありません。従って、観測画面を見ていると、ロングエコーが多く華やかなのですが、数を数えると思ったほど多くないというのが、流星電波観測によるペルセウス座流星群の特徴です。

右のグラフは2001年～2020年までのActivity Levelの値を平均したものです。太陽黄経138°を超えたあたり(8月11日頃)からエコー数が増え始めます。その後、平均値からはピークが139°.95で、142°付近(8月15日頃)でエコー数は通常値に戻ります。Activity Levelの最大値も過去平均で1.2。前述通り、思ったほど流星エコーが増えないでしょう。



2001年～2020年ペルセウス座流星群 Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)

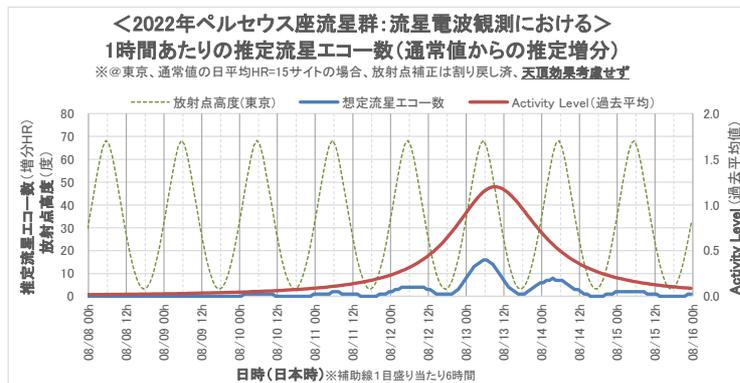
右下のグラフは過去のロングエコーです。8/1の時点で既に平均値(2010年～2020年平均 : 白丸付き黒線)でも3.5個/日と、年間を通じての1日平均1.8個/日と比較して既に約2倍のロングエコー数です。その後も徐々に増加し、8月11日頃からロングエコー数が急激に増加。8月13日には30個/日を超えます。2010年以降の記録からは、2016年や2018年は多め、2013年や2020年は少なめでした。ピーク時刻に日本時間で放射点が見えているかどうかでも出現数の最後の伸びは違います。巻末の参考資料に年間のロングエコー数を記載していますが、そのグラフを見ていただいても、この期間のロングエコーの多さは際立っていることがわかります。



1日当たりのロングエコー数 (国内のみ。うるう年補正なし)
(折れ線 : 2010～2020年平均)

【2022年の観測条件】

2022年は、ピーク時刻が、13日9時～10時頃と、放射点高度も40°くらいある時間帯なので、十分観測することができるでしょう。13日に日付が変わる頃から昼頃まで注目です。また、2022年は Peter Jenniskens 氏のリストからは、太陽黄経 139°.85 (8月13日6時30分頃に相当) 付近で、多少の増加が見られる可能性もあります。通常ピークである9時～10時の直前のため、増加傾向の途中かもしれませんが、あわせてチェックしてみましょう。また、2021年には太陽黄経 141°.5 付近で、突然 ZHR200 近い突発出現が観測されました。2022年がどうなるかはわかりませんが、同じ太陽黄経 141°.5 であれば、15日0時頃に相当します。電波観測では継続した観測ができることが最大のメリットですので、しっかりウォッチしましょう。上図は2022年のペルセウス座流星群において、通常時よりもエコー数がどのくらい多くなるかを推定したものです。観測地点は東京で1日あたりの平均 HR15 のサイトとしています。なお、ロングエコーも増えてくるでしょう。



2021年には太陽黄経 141°.5 付近で、突然 ZHR200 近い突発出現が観測されました。2022年がどうなるかはわかりませんが、同じ太陽黄経 141°.5 であれば、15日0時頃に相当します。電波観測では継続した観測ができることが最大のメリットですので、しっかりウォッチしましょう。上図は2022年のペルセウス座流星群において、通常時よりもエコー数がどのくらい多くなるかを推定したものです。観測地点は東京で1日あたりの平均 HR15 のサイトとしています。なお、ロングエコーも増えてくるでしょう。

【2022年眼視観測の条件 (ご参考)】

眼視観測では、ピーク時刻が日中となるため、条件としてはよくありません。また、月齢も8月12日が満月なので、ピークとなる13日未明は一晚中月明りがあります。ご覧になる際は、月を視界に入れないよう、夜半前は西側、夜半頃は北側、夜半過ぎは東側を見るとよいでしょう。なお、ピーク時刻が日中とはいえ、三大流星群といわれるだけあって、明るい流星も比率としては多く、お勤めの時間帯は13日の夜半から夜明けまでです。天文薄明が始まる時間も東京では3:30頃と早いので、実際は夜半から3～4時間程度が見られる時間帯でしょう。なお、前後数日間は見られますが、少しでも月明りの事を考えるなら、ピーク後より前の方がいいですが、満月であることには変わりないので、今年のペルセウス座流星群は月明りがいかに明らかなかわかる夜となるでしょう。

ろくぶんぎ座昼間流星群 (Sextantids : 221DSX)

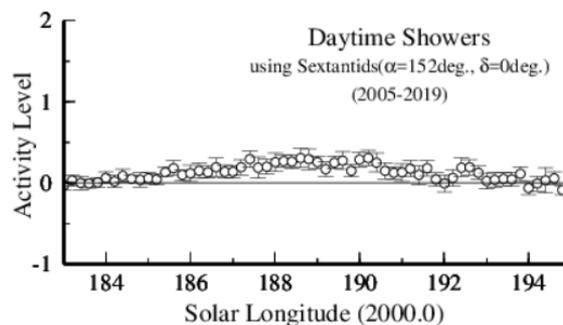
【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/99_daytime_j.html#221DSX

活動期間	IPRMO	9月29日～10月5日
	IMO	9月9日～10月9日
ピーク時刻 (2022年) (日本時 : JST)	IPRMO	10月2日頃 ($\lambda_{\odot}=188^{\circ}.8$)
	IMO	9月28日頃 ($\lambda_{\odot}=184^{\circ}.3$)
対地速度、母天体		$V_{\infty}=32\text{km/s}$ 、母天体 : ?
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 0.3、FWHM : $-2^{\circ}.1 / +2^{\circ}.2$
	IMO	$ZHR_{max}=?$ 、光度比 : ?、 $\alpha=152^{\circ}$ 、 $\delta=+0^{\circ}$

【特徴】

ろくぶんぎ座昼間流星群の活動を日々の日周変化から見出すのは容易ではありません。しかしながら、観測された流星数から通常値を差し引いて、放射点高度を補正すると、意外と活動が見えてきます。さらに、経年変化としてデータを重ねることで全体像が見えています。右のグラフは2005年～2019年の Activity Level を平均化したものです。太陽黄経 $188^{\circ}\sim 189^{\circ}$ 付近でピークが見えます。過去平均からの推定ピークは太陽黄経 $188^{\circ}.8$ で、半値半幅が $-2^{\circ}.1$ 、 $+2^{\circ}.2$ です。

一方で、国際流星機構 (IMO) のデータからすると、ピークは太陽黄経 $184^{\circ}.3$ とされているため、流星電波観測国際プロジェクト (IPRMO) の結果とは差があります。CMORレーダー観測結果からは $187^{\circ}.5$ とされていることもあり、まだまだこの流星群の全容解明には時間がかかるでしょう。過去の記録からは 1999 年に比較的強めの活動が観測されたようです。



2005 年～2019 年ろくぶんぎ座昼間流星群
Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)

【2022 年の観測条件】

上述のとおり、流星群活動として半値半幅が前後でそれぞれ 2° くらいありますので、数日間は同規模の活動を見せるでしょう。ただし、単独サイトで通常の集計ではなかなかこの活動を見出すのは難しいでしょう。東京では、放射点が明け方 3 時過ぎに昇り、9 時頃に南中、16 時前には沈むでしょう。

【2022 年眼視観測の条件 (ご参考)】

この流星群の放射点は 3 時過ぎには昇ります。薄明開始が 4 時頃のため、1 時間くらいは観測することができるでしょう。2022 年は 10 月 2 日だと月齢 6 で上弦の月のため、明け方は月明りナシで観測することができます。

4. 2022 年 10 月～12 月の流星群

主要流星群は、10 月 9 日頃にピークを迎える **10 月りゅう座流星群 (009 DRA)** がピークを迎えます。2022 年は眼視観測でもあいにく満月前の月明りがあること、ピーク時刻も日中となり観測条件はよくありません。本カレンダー発行時点では特に突発出現の予想もありませんので、流星群として活動があるかどうかの確認となるでしょう。

そして、この 10 月りゅう座流星群の少し前に、**10 月きりん座流星群 (281 OCT)** が 10 月 6 日 13 時頃 ($\lambda_{\odot}=192^{\circ}.58$) ピークを迎えます。なかなか眼視観測では注目されませんが、電波観測では、杉本弘文氏が 2005 年以降を調べたところ、2008 年を除く毎年その活動を捉えています (赤経 164° 、赤緯 $+79^{\circ}$ 、 $V_{\infty}=47\text{km/s}$)。IPRMO でも 2004 年～2020 年までのデータを集計したところ、太陽黄経 $192^{\circ}.60$ 付近にピークを認めることができますが、Activity Level の規模は小さく、単年の結果としては、明瞭な年とそうでない年とに分かれます。例えば 2016 年は太陽黄経 $192^{\circ}.55$ 付近で明瞭なピーク (Activity Level=0.7) を記録しています。電波観測からの推定 ZHR では 20 程ですが、IMO のデータでは ZHR5 とやや差があります。2022 年のピークは 6 日 13 時。日本では放射点が沈まないの、継続して観測することができます。10 月後半には**オリオン座流星群 (008 ORI)** の活動が見られます。ピーク時刻は 22 日 3 時頃と日本からは夜間となるものの、電波観測では、対地速度の関係もあり、エコー数は伸びませんが、ロングエコーが増えてくるでしょう。眼視観測では月齢 26 の月があります。

11 月の**しし座流星群 (013 LEO)** は 2022 年は要チェック。19 日 15 時頃、22 日 1 時付近を中心にチェック。ただし、19 日 15 時については、日本の電波観測でも放射点が地平線下にあることから悪条件。眼視観測は月齢は 24 で下弦過ぎの月明り。22 日については、日本では夜間で放射点も昇っています。徐々に顕著な活動が捉えられるか注目です。

12 月には流星電波観測では年間最大の流星数が観測できる**ふたご座流星群 (004 GEM)** がピークを迎えます。エコー数が豊富で、ロングエコーも見られるでしょう。ピーク時刻は良好です。眼視観測では、月齢 21 の月明りがあります。そして 1 年を締めくくると**こぐま座流星群 (015 URS)** は、23 日未明がピーク。月齢 29 と 23 日が新月で、眼視も電波も好条件です。

なお、この時期、昼間流星群の活動は特に見られません。

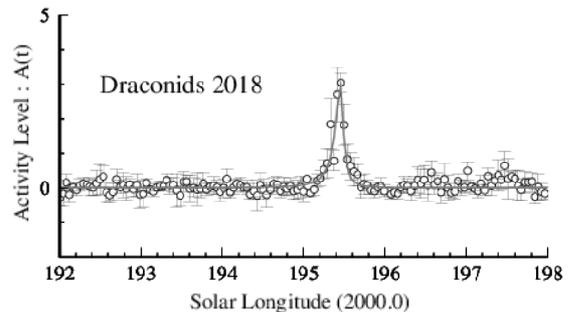
10 月りゅう座流星群 (October Draconids : 009DRA)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/10_draconids_j.html

活動期間	IPRMO	10月8日～10月9日
	IMO	10月6日～10月10日
ピーク時刻 (2022 年) (日本時 : JST)	IPRMO	※毎年検出はできないため、推定できない。
	IMO	10月9日 10時頃 ($\lambda_{\odot}=195^{\circ}.4$)
対地速度、母天体		$V_{\infty}=21\text{km/s}$ 、母天体 : 21P/Giacobini-Zinner
特徴	IPRMO	特になし
	IMO	$ZHR_{max}=5(?)$ 、光度比 : 2.6、 $\alpha=262^{\circ}.1$ 、 $\delta=+54^{\circ}.1$

【特徴】

眼視観測でも突発出現がない限りは、ほとんど活動が見られない流星群です。電波観測においても、眼視観測で突発出現が見られると、活動を捉えることができます。何もない年は景も形もありません。例えば右のように 2018 年には明らかな活動を捉えています。この他 2011 年～2013 年、2020 年にも活動が捉えられました。ロングエコーは多くありません。なお、対地速度が遅いため、見かけの放射点高度よりも、放射点が浮き上がる「天井引力」があります。



【2022 年の観測条件】

現時点で突発出現の予想もないため、このまま特になければ、活動は見られないでしょう。ただし、「活動がない」ことを確認することもとても重要です。なお、IMO によるピーク時刻は 9 日 10 時頃です。(突発出現の際はあまりこの時刻は関係ないです) 右グラフは放射点高度です。日付が変わる頃の放射点高度が低く、日中南中を迎えます。



【2022 年眼視観測の条件 (ご参考)】

眼視観測でも突発出現がない限り捉えることは難しいでしょう。なお、10 月りゅう座流星群は対地速度が遅く、ふわっとした流星が特徴的で一度見たら忘れられないでしょう。月齢 13 (9 日) とあいにく満月近くで観測条件はよくありません。

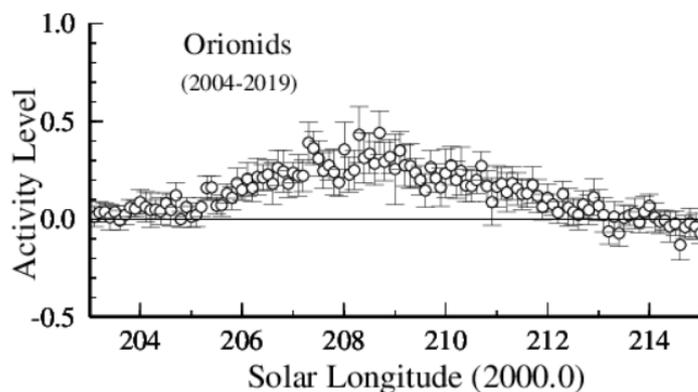
オリオン座流星群 (Orionids : 008ORI)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/10_orionids_j.html

活動期間	IPRMO	10月20日～10月24日
	IMO	10月2日～11月7日
ピーク時刻 (2022 年) (日本時 : JST)	IPRMO	10月22日 17時頃 ($\lambda_{\odot}=208^{\circ}.6$)
	IMO	10月22日 3時頃 ($\lambda_{\odot}=208^{\circ}$)
対地速度、母天体		$V_{\infty}=66\text{km/s}$ 、母天体 : 1P/Halley
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 0.3、FWHM : $-2^{\circ}.5 / +2^{\circ}.0$
	IMO	$ZHR_{max}=30$ 、光度比 : 2.4、 $\alpha=95^{\circ}$ 、 $\delta=+16^{\circ}$

【特徴】

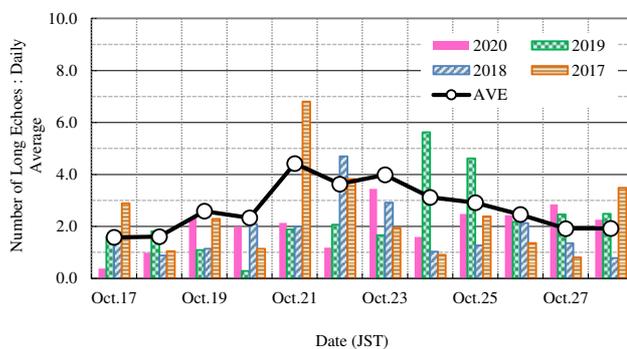
2006 年や 2007 年は通常より多くのエコーが観測されたものの、対地速度が速いことと、そこまで流星数が豊富ではないことから、電波観測ではその活動を捉えられない年もあります。ロングエコーも確かに通常よりは多めですが、そこまで多くもなく、総じて電波観測において、オリオン座流星群の活動はそこまで見ごたえがあるものではありません。経年変化から、なだらかな高原状のピークが見えますが、ピーク時の Activity Level も過去平均からは 0.3 で、通常値が 0.0±0.4 であることを考えると、通常値の域を超えていないとも言えます。



2004 年～2019 年オリオン座流星群 Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)

【2022 年の観測条件】

ピークは数日の長さで続くので、そこまでピーク時刻を気にする必要はないでしょう。ただし、前述のとおり、活動規模はあまり期待できませんので、数日間のデータを眺めると、通常よりも多い期間が数日見えてくる程度でしょう。ロングエコーは通常時よりは多くなります。10 月 20 日を超えたあたりから数日は通常よりも多めです。とはいえ、ペルセウス座流星群のような派手さはないでしょう。



1 日当たりのロングエコー数 (国内のみ。うるう年補正なし) (折れ線：2010～2020 年平均)

【2022 年眼視観測の条件 (ご参考)】

眼視観測では、明るい流星を見ることができるでしょう。2022 年はピーク時刻が 22 日未明であり、ピーク時刻の観点では条件が良く、月齢 26 と新月手前 (三日月の逆パターン) の状態なので、そこまで月明りを気にする必要はないでしょう。この頃から夜はかなり冷えるようになります。しっかりと防寒対策をしてご覧になるようにしてください。

しし座流星群 (Leonids : 013LEO)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/11_leonids_j.html

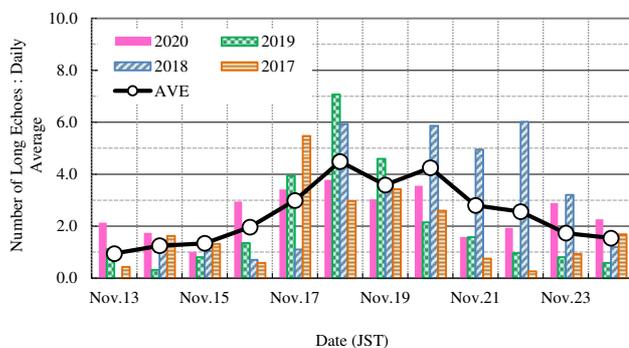
活動期間	IPRMO	11 月 15 日～11 月 20 日
	IMO	11 月 6 日～11 月 30 日
ピーク時刻 (2022 年) (日本時 : JST)	IPRMO	※毎年検出はできないため、推定できない。
	IMO	11 月 18 日 8 時頃 ($\lambda_{\odot}=235^{\circ}.27$)
対地速度、母天体	$V_{\infty}=71\text{km/s}$ 、母天体 : 55P/Temple-Tuttle	
特徴	IPRMO	特になし
	IMO	$ZHR_{max}=10$ 、光度比 : 2.5、 $\alpha=152^{\circ}$ 、 $\delta=+22^{\circ}$

【特徴】

1999 年や 2001 年、2002 年に大出現を見せたしし座流星群ですが、通常時は、ほとんどその活動を電波観測で捉えることはできません。2009 年にダストトレイルとの遭遇が計算で予想され、その通りの結果となり電波観測でも捉えられましたが、活動らしい活動はこれが最後です。その後は、2018 年に多少のしし座流星群と思われる活動が見られたものの、Activity Level の値では

ほとんどのその活動を捉えていません。また、対地速度が速く、日本で主流の 50MHz 帯の流星電波観測では、ある程度の数が見られないと、しし座流星群の活動を明確に数を捉えることは難しいでしょう。

一方でロングエコーは対地速度が速い流星群であるため、通常時よりも多く観測することができます。ピークとなる時期を中心にロングエコーが増えるでしょう。



1日当たりのロングエコー数 (国内のみ。うるう年補正なし)
(折れ線：2010~2020年平均)

【2022年の観測条件】

しし座流星群の放射点は 23 時頃に昇り、正午過ぎに沈みます。南中の頃は日本では夜明けですが、電波観測では関係ないので、日中観測できるでしょう。2022年のピークは 18日 8時頃となっており、放射点高度も十分ある時間帯です。突発出現がない限りはエコー数が伸びませんが、ロングエコー数がどこまで見られるかは注目です。

なお、19日 15時 30分頃 ($\lambda_{\odot}=236^{\circ}.576$, $\lambda_{\odot}=236^{\circ}.581$ ※放出速度が違う) に 1733年放出のダストレイルの接近によって、通常よりも活発な活動が見られる可能性が示唆されています。日本からはあいにく放射点が沈んでいる時間帯なので見ることはできないでしょう。ただし、日本からは正午頃までは放射点が地上にありますので、19日は放射点が沈むまで注目してみましょう。なお、この時間帯に好条件となるのは西欧～東米です。この他、1600年のダストレイル (18日 16時頃 : $\lambda_{\odot}=235^{\circ}.6$) 1800年放出のダストレイルとの接近 (22日 0時頃) も計算はされていますが、活動規模は小さい可能性が高く、電波観測で捉えられるかはわかりません。



【2022年眼視観測の条件 (ご参考)】

眼視観測では、月齢 24 (11/18 未明) と下弦を過ぎた月明りがあります。しかもしし座に月があるので、月が視界に入らないところを見るようにしてください。明るい流星の比率が高いといえは高いので、普通の流星 (散在流星) との違いはすぐに分かるでしょう。また、上述の 19日 15時頃については、そもそも日中なので日本からは見られませんが、22日 1時頃については、日本から放射点高度は十分にあり、さらに月齢もこの頃には 27 と、気にならない程度になっていますので、もし機会があればご覧になるのもよいでしょう。

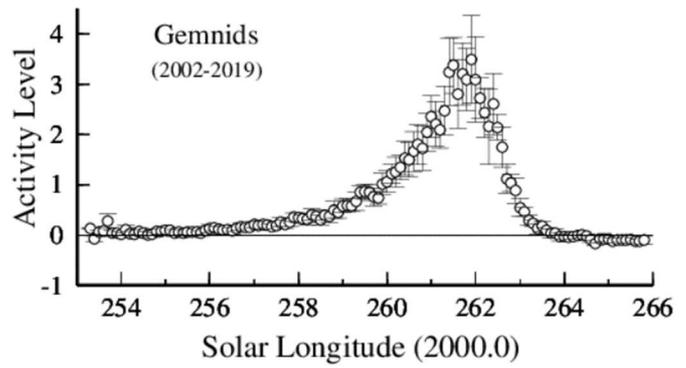
ふたご座流星群 (Geminids : 004GEM)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/12_geminids_j.html

活動期間	IPRMO	12月9日~12月16日
	IMO	12月4日~12月17日
ピーク時刻 (2022年) (日本時 : JST)	IPRMO	12月14日 17時頃 ($\lambda_{\odot}=262^{\circ}.0$)
	IMO	12月14日 22時頃 ($\lambda_{\odot}=262^{\circ}.2$)
対地速度、母天体		$V_{\infty}=35\text{km/s}$ 、母天体 : (3200) Phaethon
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 3.5、FWHM : $-1^{\circ}.3 / +0^{\circ}.5$
	IMO	$ZHR_{max}=120$ 、光度比 : 2.6、 $\alpha=112^{\circ}$ 、 $\delta=+33^{\circ}$

【特徴】

1日あたりの流星エコー数は年間最大を誇ります。活動は太陽黄経 257°付近（およそ 12 月 9 日頃）から見え始めます。エコー数はその後右肩上がりに増えていき、ピークを超えると急激に活動が収束します。ピーク太陽黄経が 262°ですが、264°ではほぼ終息します。過去の統計からも半値半幅の値は、ピーク後の方がピーク前の半分弱となり、およそ 2 日程度で終息します。ピークは国際流星機構のデータでは 262°.2 ですが、流星電波観測の過去平均からすると、262°.0 となり、4 時間ほど早めに出ます。眼視と電波で観測している流星が違うためなのか、ピークは若干早めに出ます。なお、近似では 262°.0 がピークとなりますが、グラフからも、261°.5~262°.0 あたりはほぼ同規模の活動を見せていることがわかります。

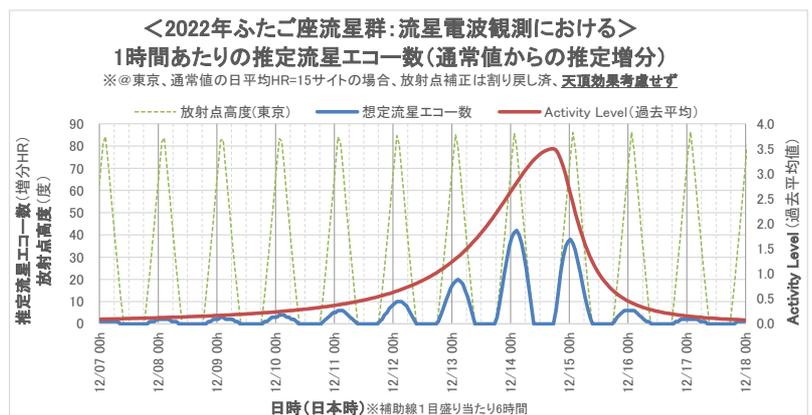


2002 年~2019 年ふたご座流星群
Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)

この他、日本からはふたご座流星群の放射点がほぼ天頂を通るため、天頂を通過する頃（1 時~2 時頃）にエコー数が減少する「天頂効果」が見られます。この現象もはっきりと捉えることができます。ロングエコー数も確かに通常よりも増えますが、1 日当たりの平均で 5 個程度と、ペルセウス座流星群と比較すると 9 分の 1 程度にとどまります。

【2022 年の観測条件】

2022 年のピーク時刻は、IMO の値からは 14 日 22 時頃となり、東京でも放射点高度が 40°くらいあるため、十分流星エコーを捉えることができるでしょう。ただし、前述のとおり、流星電波観測の過去の統計値からは、若干早めにピークを観測することが多く、IPRMO の太陽黄経 262°.0 では（14 日 17 時頃）となり、放射点が昇る直前の時間帯がピークになります。従って、14 日から 15 日にかけては、夜が更けるにしたがって、全体的に活動が減少していく傾向を捉えることになるでしょう。半値半幅からして、半日程度で半分程度まで落ちます。逆に、ピーク前の場合はおよそ 1 日半で半分の活動規模なので、13 日日没後から 14 日にかけてのエコー数も多くなるでしょう。



上のグラフは、2022 年のふたご座流星群において、通常時よりもエコー数がどのくらい多くなるかを推定したものです。観測地点は東京で 1 日あたりの平均 HR15 のサイトとしています。ピークは IPRMO より太陽黄経 262°.0。なお、天頂効果を全く考慮していません。ふたご座流星群では前述のとおり天頂効果が顕著に出ますので、天頂付近の時間帯はエコー数がほぼ通常レベルまで落ち込むでしょう。ちなみに、ピークが 262°.2 とすると、上グラフで 15 日日没後のピーク値は現在 40 弱がおよそ 50 まであがります。

【2022 年眼視観測の条件（ご参考）】

ピーク時刻は 14 日 22 時頃、月齢 21 という観測条件です。月は 22 時前に昇るため、日没後、周囲が暗くなる 19 時頃~22 時前までが好条件で観測できます（放射点が昇るのが 18 時少し前ですので、19 時頃では放射点が低いいため、見られる流星数は限られるでしょう）。なお、月が昇ったあとは、月がしし座にあるので、月を視界にいれないよう、当面は天頂から西側。その後は北西側を見るようにするとよいでしょう。流星数自体は豊富です。一晩で多くの流れ星が見られるでしょう。なお、天気やご都合等

で見る日をずらす場合は、後ろにずらすより、前にずらした方が見られる流星数は多いでしょう。おそらく翌日の 15 日没後～16 日未明では、ほぼ終息した少ない流星数となるでしょう。それよりは、13 日没後～14 日未明の方がよいでしょう。なお、月が昇る時間は 1 日前に倒すと、約 1 時間早くなるので、月明りが気にはなりますが、流星数そのものが後よりは前の方が多く、ピーク夜からずらす場合は、前倒しすることをお勧めします。なお、この時期は極寒ですので、しっかりと寒さ対策してください。

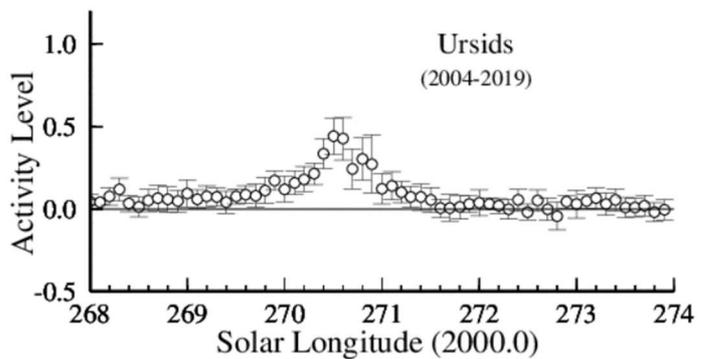
こぐま座流星群 (Ursids : 015URS)

【基本情報】 https://www.amro-net.jp/meteor-info/12_ursids_j.html

活動期間	IPRMO	12月22日～12月23日
	IMO	12月17日～12月26日
ピーク時刻 (2022年) (日本時 : JST)	IPRMO	12月23日4時頃 ($\lambda_{\odot}=270^{\circ}.6$)
	IMO	12月23日6時頃 ($\lambda_{\odot}=270^{\circ}.7$)
対地速度、母天体	$V_{\infty}=33\text{km/s}$ 、母天体 : 8P/Tuttle	
特徴	IPRMO	Maximum of Activity Level = 0.4, FWHM : $-0^{\circ}.45 / +0^{\circ}.35$
	IMO	$ZHR_{max}=10$ 、光度比 : 3.0、 $\alpha=217^{\circ}$ 、 $\delta=+76^{\circ}$

【特徴】

1 年を締めくくる主要流星群ですが、眼視観測での活動規模はそこまで大きくありません。ただし Activity Level で値を算出すると、毎年活動そのものは検出することができます。また、突発出現についても、規模にもよりますが、ほとんどの場合捉えることができています。対地速度は 33km/s と、流星電波観測では比較的相性がいい対地速度です。活動は 12 月 22 日 (およそ 1 日前) 頃から見え始め、ピーク後も 1 日弱で終息します。活動が見られる期間は全体でも 1.5 日程度と極めて短いものの、活動はハッキリ見えるのが特徴です。

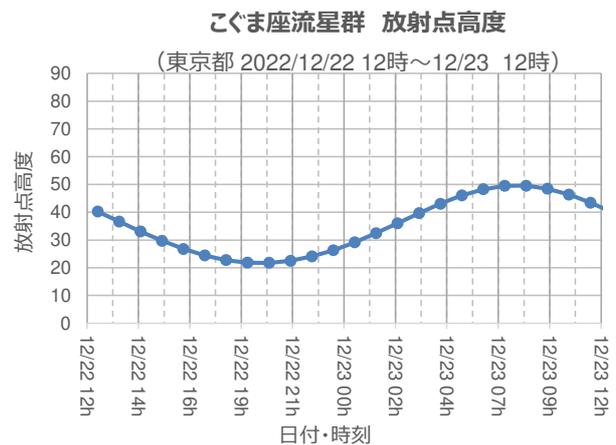


2004 年～2019 年こぐま座流星群 Activity Level 平均値 (世界データ統合グラフ)

ロングエコーは、過去平均からすると、通常値の 1.5 倍程度ですが、年によります。2016 年や 2020 年は例年よりも多めでした。

【2022 年の観測条件】

2022 年のピークは 23 日 4 時頃 (IPRMO) です。IMO の値からは 23 日 6 時頃です。いずれにしても、日本からは放射点高度もあり、条件よく見られるでしょう。こぐま座流星群の放射点は、日本の場合沈むことはありません。右図は東京での放射点高度ですが、日没頃が一番低く、日が昇ったところが南中です。低い時でも高度は 20°ありますので、放射点高度が高いほうがよいですが、あまり気にしなくてもよいでしょう。



このほか、佐藤幹哉氏によると、2022 年は 843 年放出のダストトレイルが 22 日 23 時頃 ($\lambda_{\odot}=270^{\circ}.391$) に接近するとい

う計算結果があり、さらに、Peter Jenniskens 氏のリストからは 22 日 19 時頃 ($\lambda_{\odot}=270^{\circ}.22$) にも多少の増加が期待できる

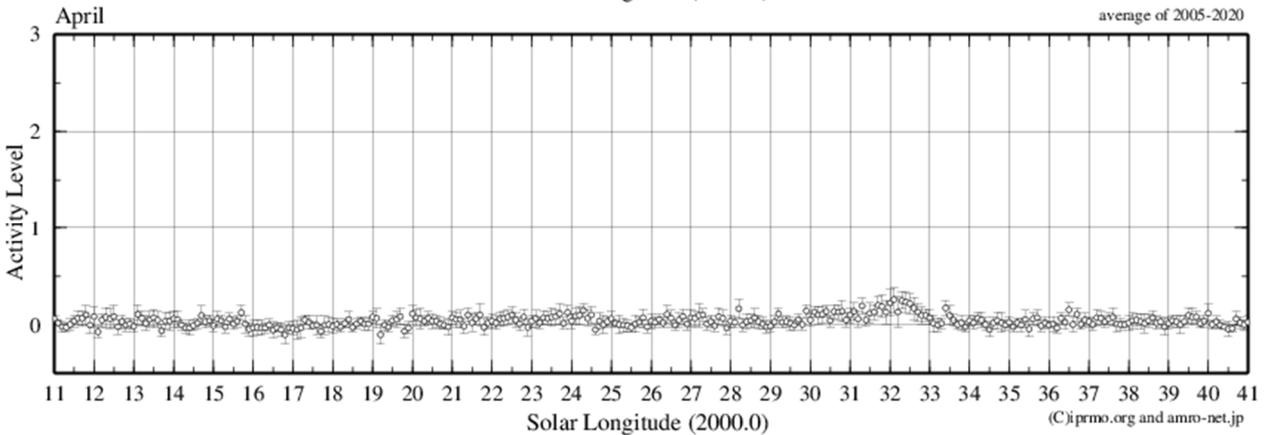
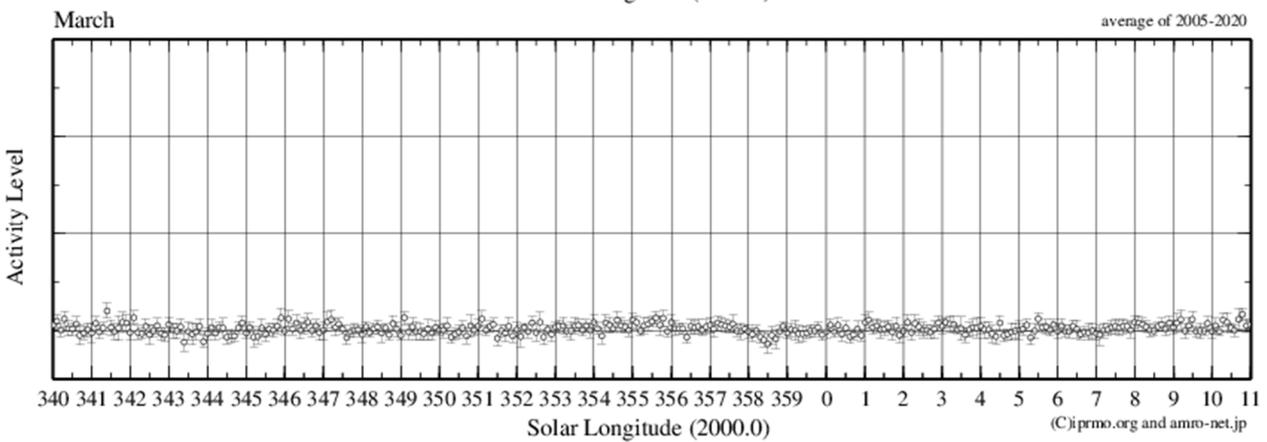
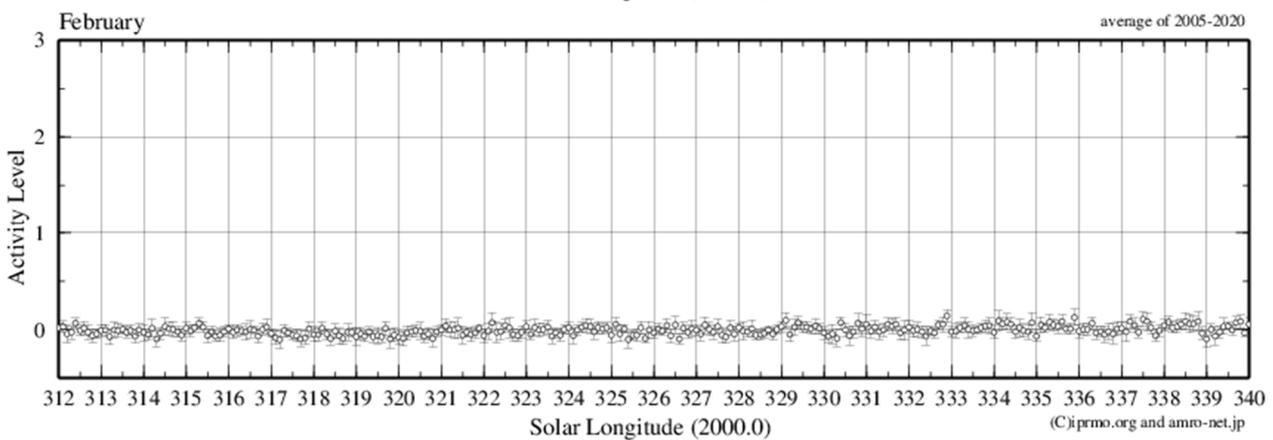
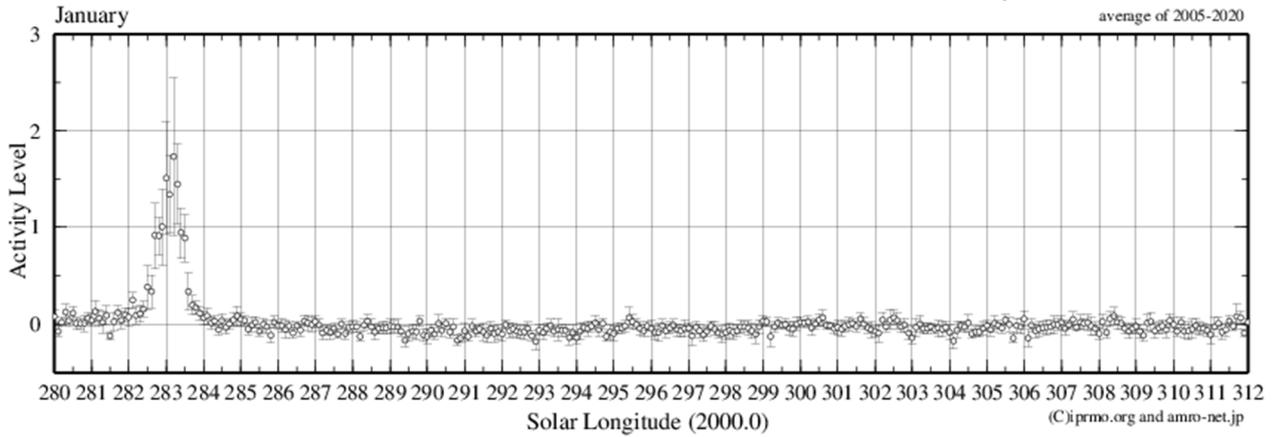
ようです。ただし、期待できるとはいえ、確実視するものではないので、今後のためにもピーク時刻をしっかりとらえられるよう、継続した観測を行きましょう。

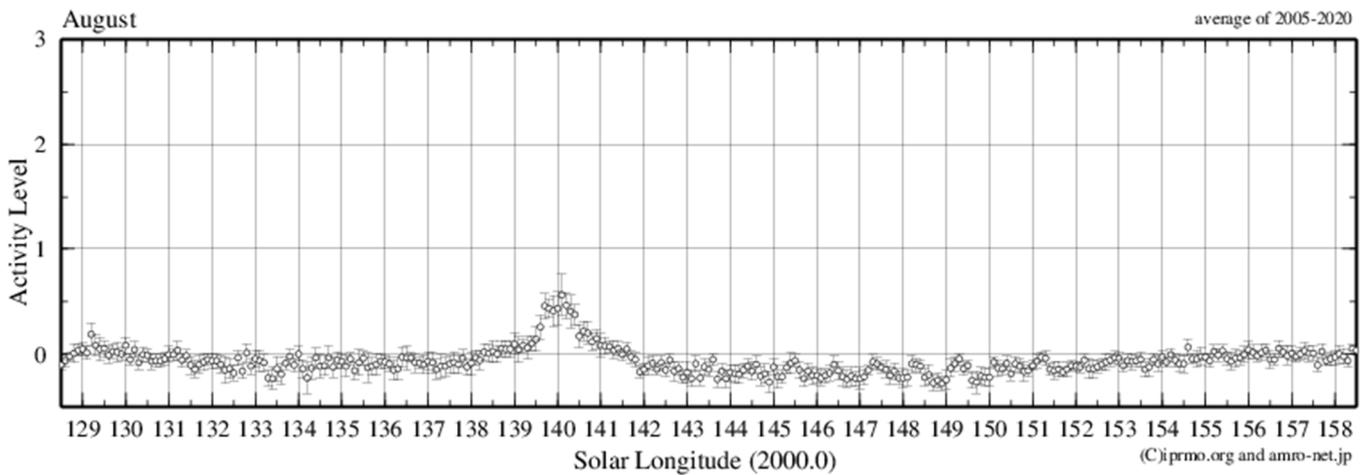
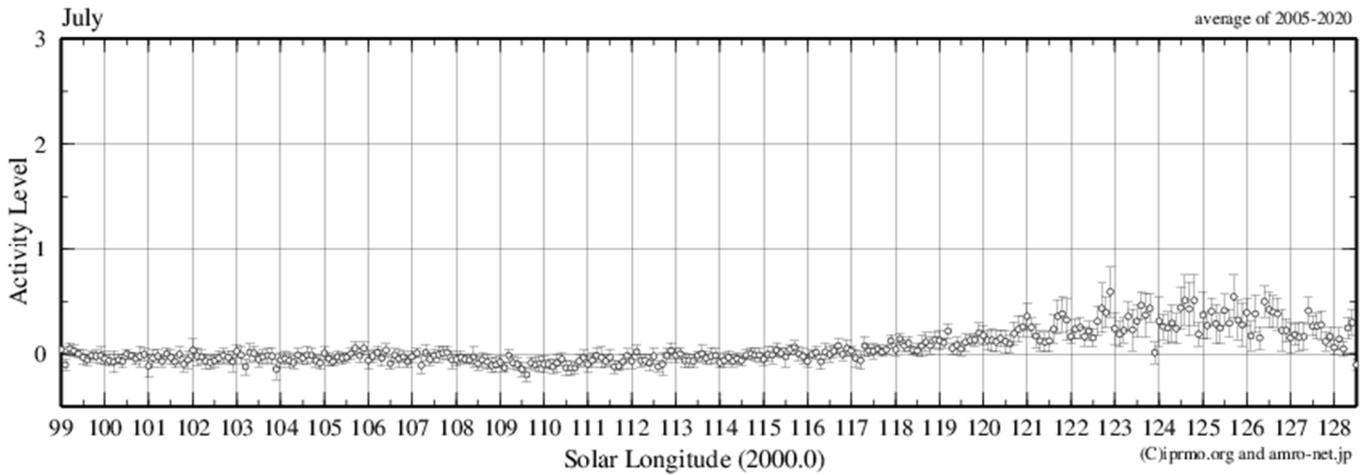
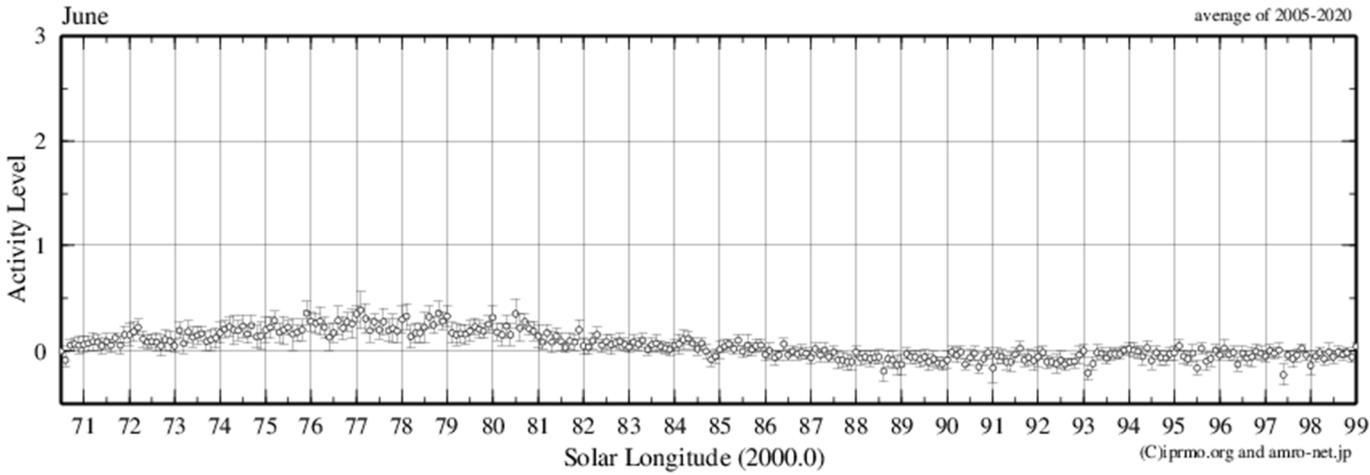
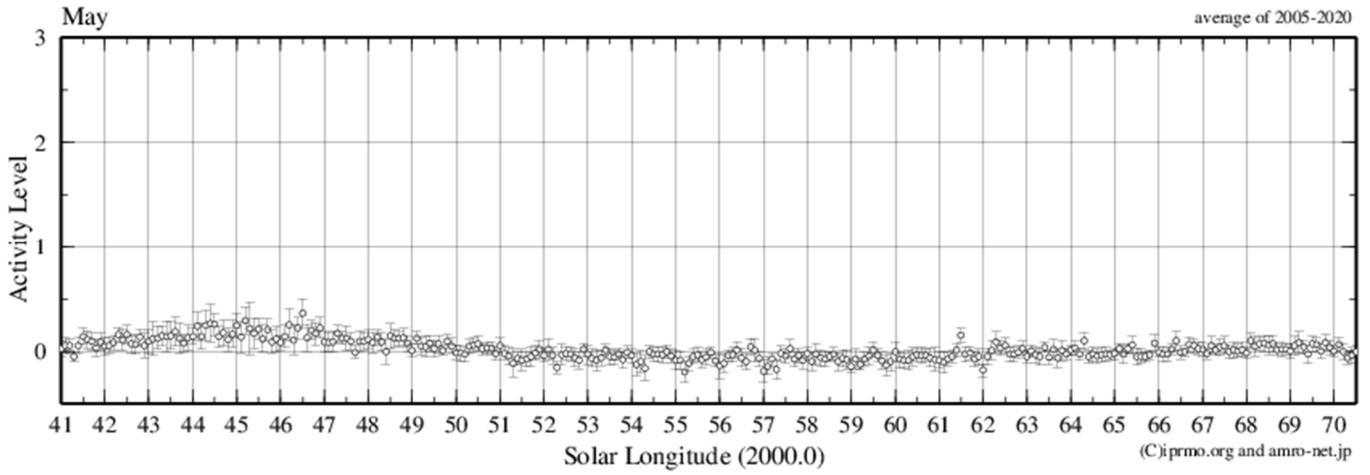
【2022年眼視観測の条件（ご参考）】

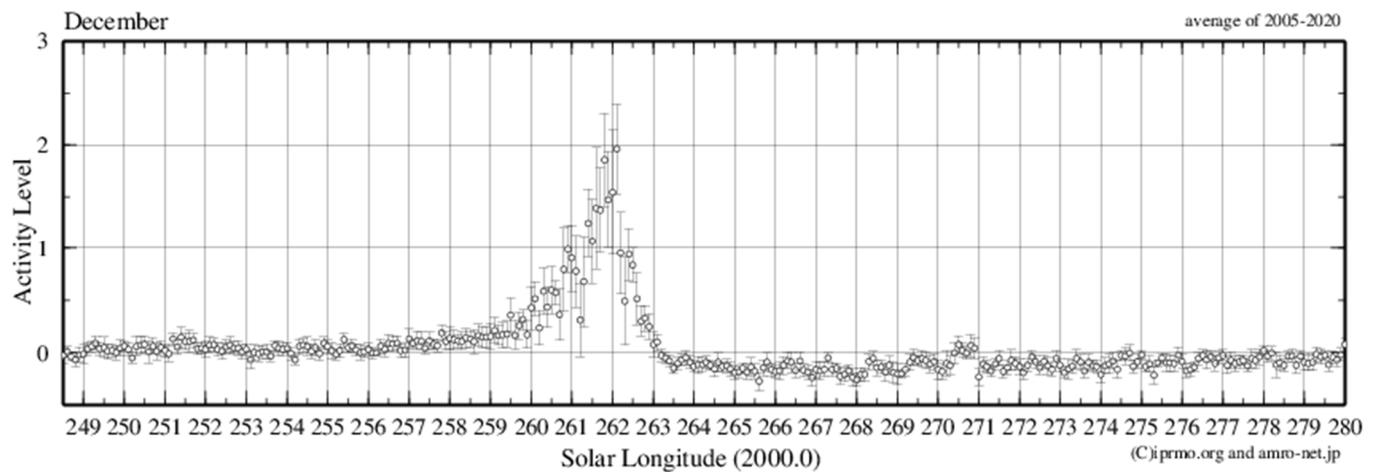
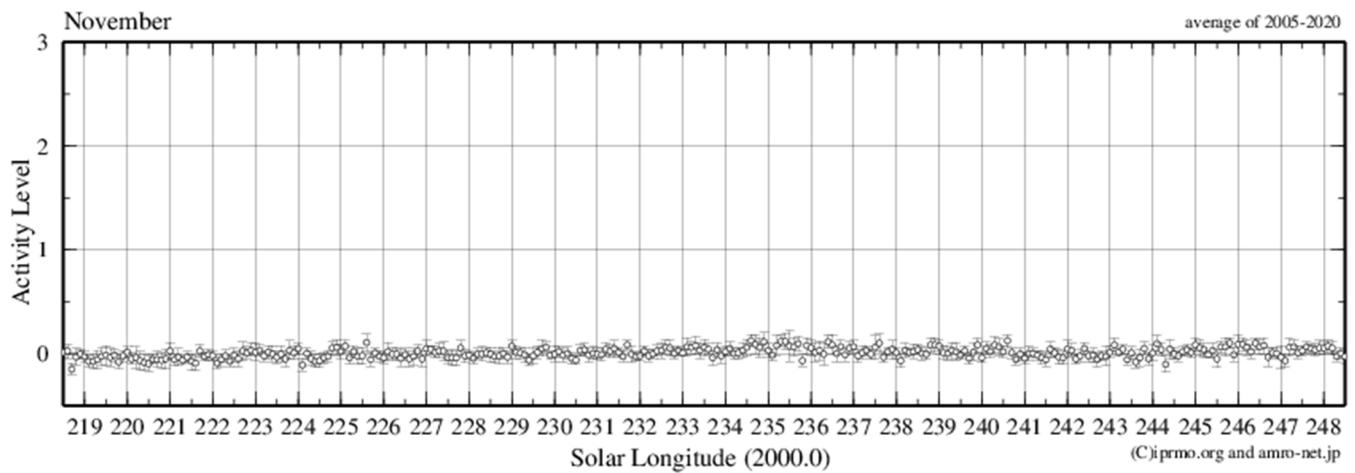
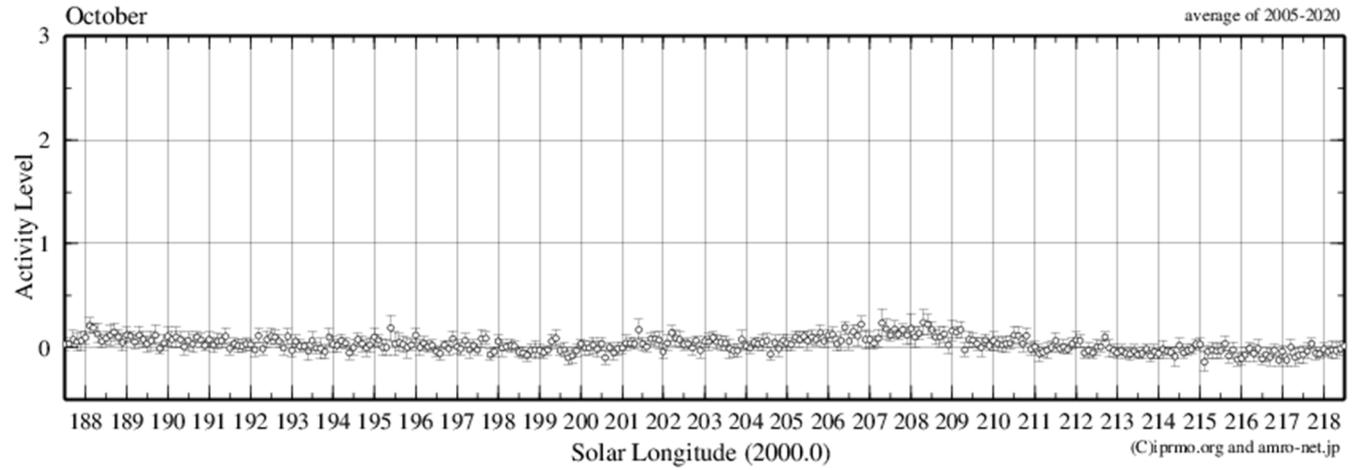
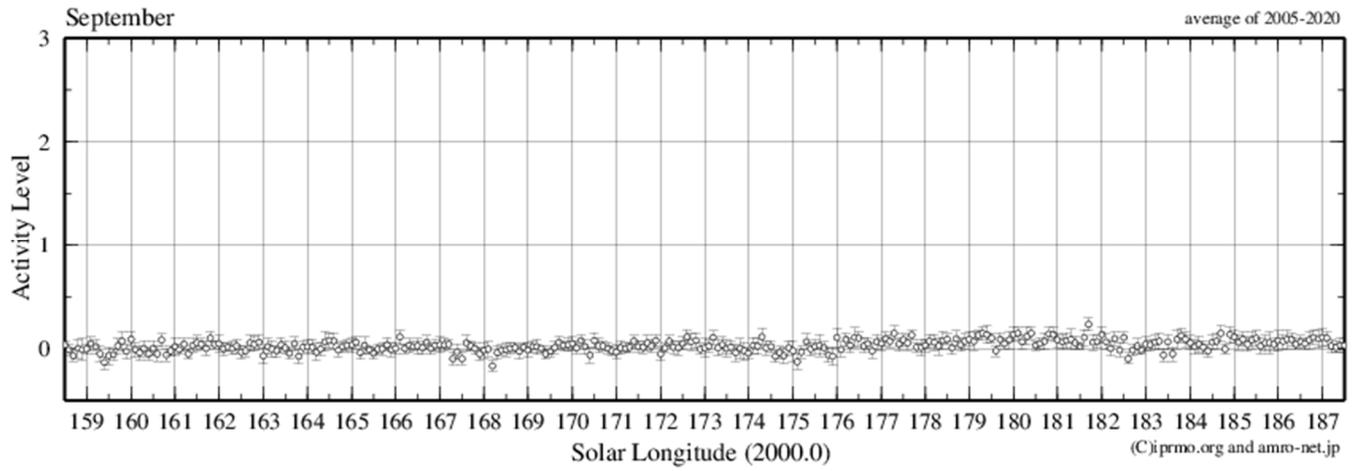
眼視観測では23日が新月なので、月明りがありませんが、ピークは夜明けで周囲が明るくなっている頃でしょう。日の出が遅い時期ではあるので、23日未明が見頃です。なお、843年放出のダストレイルとの接近は日本でも見られる時間帯です。この時期は極寒ですので、しっかりと寒さ対策してください。

【参考資料】 2005 年～2020 年の日々の平均 Activity Level (月別) ※日本国内データのみ

- 流星群時期の放射点高度は一切考慮していません。また、日本国内データのみを使用しています。
- 0.1 度単位の太陽黄経で計算しています。例えば 293°.1 であれば、データは 293°.05～293°.15 までのデータを使用しています。
- ある時点の Activity Level はその前日から 2 週間前のデータを通常値として使用しています。なお、流星群後もこのルールに沿っていますので、ふたご座流星群など大規模かつ数日活動が続く流星群の後しばらくの間は、Activity Level がマイナスに振れます。

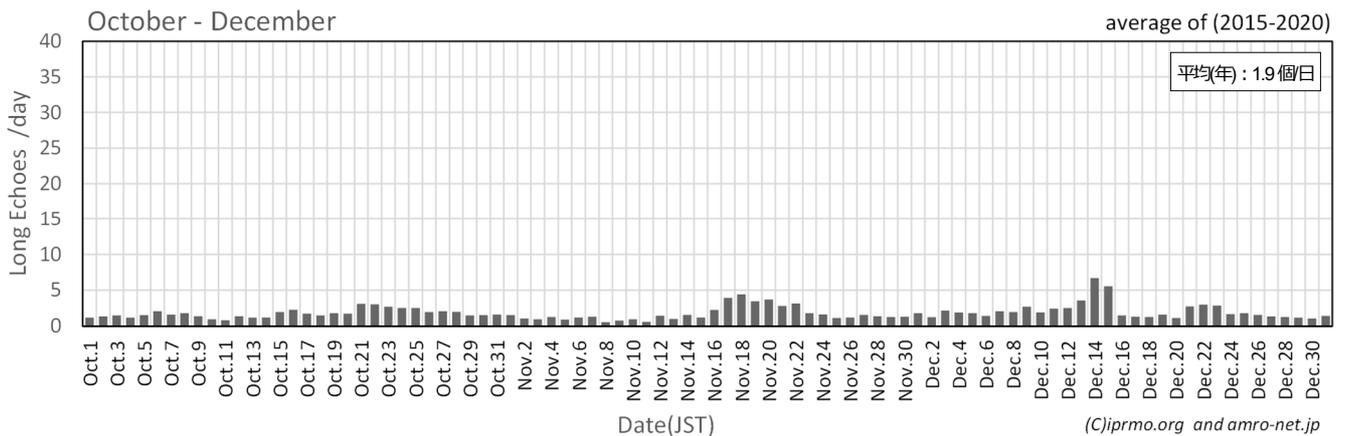
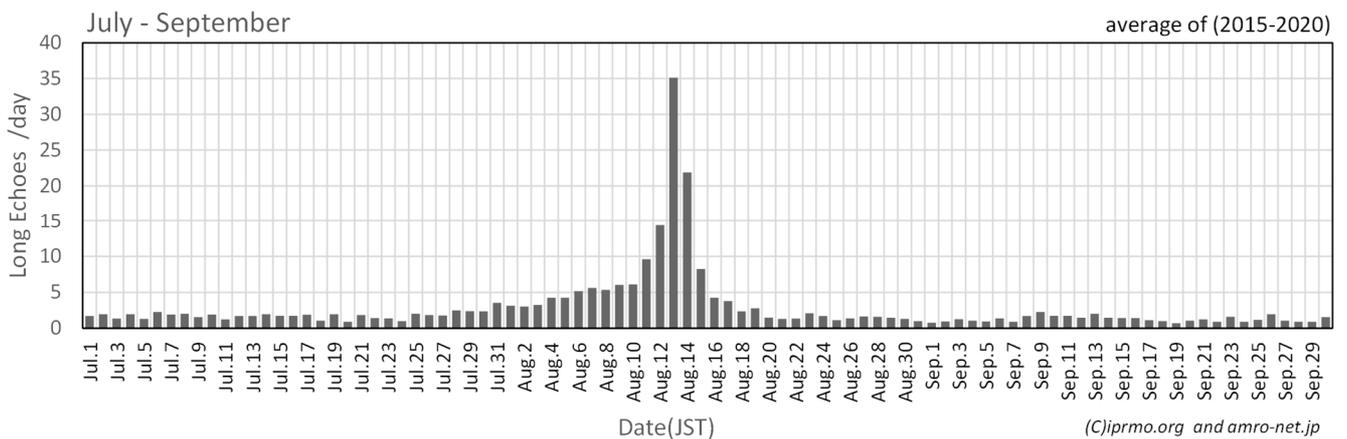
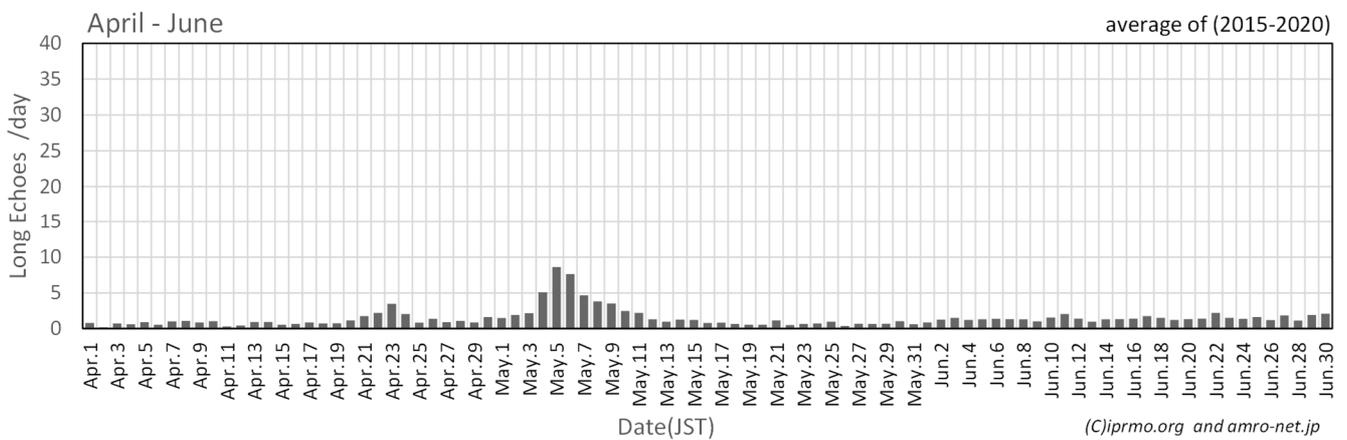
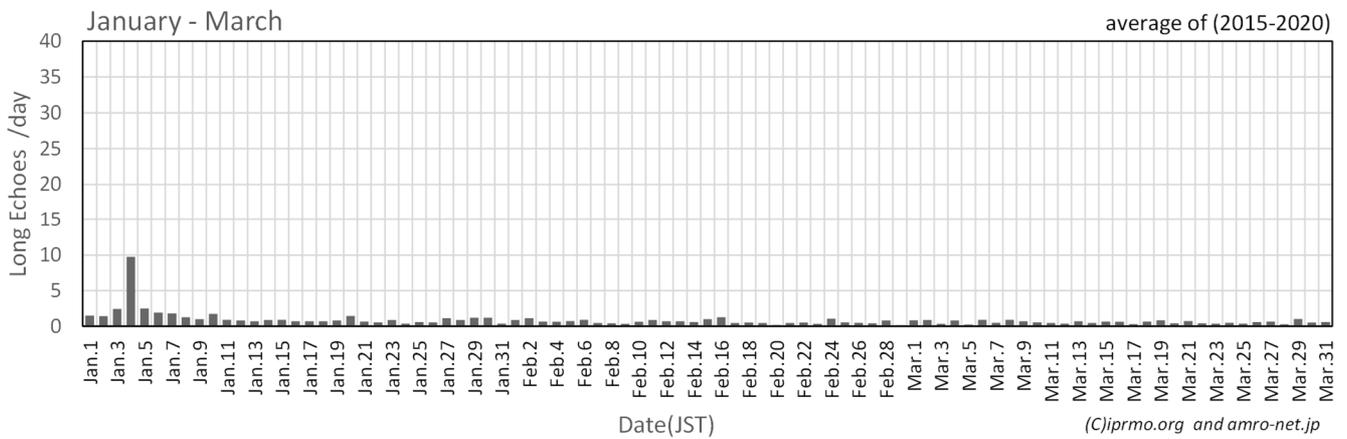






【参考資料】 2015 年～2020 年の日々の平均ロングエコー数 ※日本国内データのみ

- その日・その年の 1 日のロングエコー数を合計して平均したものです。うるう年などのズレは考慮していません。
- 1 日の間での欠測時間の補正はしていません。なお、データは安定的に観測されているデータのみを使用しています。
- 流星群の放射点高度など、流星群に関する考慮はしていません。従って、ロングエコーは単純に出現数としてお取り扱いください。
- 詳細な計算式は、<https://www.amro-net.jp/longecho/index.html> をご参照ください。



【参考資料】年間主要流星群 *ピーク日時は2022年

流星群名	活動期間 (上:IMO、下:IPRMO)	ピーク	ピーク日時	放射点	対地 速度	A _(MAX)	FWHM
		太陽黄経 (上:IMO、下:IPRMO)	(JST) (上:IMO、下:IPRMO)				
しぶんぎ座流星群	12月28日~1月12日	283°.15	1月4日6時	$\alpha=230^\circ.1$	41km/s	4.0	-0°.35/ +0°.30
Quadrantids [010 QUA]	1月2日~1月5日	283°.15	1月4日6時	$\delta=+48^\circ.5$			
4月こと座流星群	4月14日~4月30日	32°.32	4月23日4時	$\alpha=271^\circ$	49km/s	0.6	-0°.40/ +0°.60
Lyrids [006 LYR]	4月22日~4月23日*1	32°.20	4月23日1時	$\delta=+34^\circ$			
みずがめ座 η 流星群	4月19日~5月28日	45°.5	5月6日17時	$\alpha=338^\circ$	66km/s	1.0	-1°.5/ +5°.1
η -Aquariids [031 ETA]	4月29日~5月11日	44°.5	5月5日17時	$\delta=-1^\circ$			
6月うしかい座流星群	6月22日~7月2日	95°.7	6月28日1時	$\alpha=224^\circ$	18km/s	-	-
June Bootids [170 JBO]	不明*3	不明*3	-	$\delta=+48^\circ$			
みずがめ座 δ 南流星群	7月12日~8月23日	127°	7月30日	$\alpha=340^\circ$	41km/s	3.0	-2°.8/ +5°.3
S. δ -Aquariids [005 SDA]	7月19日~8月10日	125°.0	7月28日	$\delta=-16^\circ$			
やぎ座 α 流星群	7月3日~8月15日	127°	7月30日	$\alpha=307^\circ$	23km/s	-	-
α -Capricornids [001CAP]	不明*2,*3	不明*2,*3	-	$\delta=-10^\circ$			
ペルセウス座流星群	7月17日~8月24日	140°.0	8月13日10時	$\alpha=48^\circ$	59km/s	1.2	-0°.65/ +0°.70
Perseids [007 PER]	8月11日~8月14日	139°.95	8月13日9時	$\delta=+58^\circ$			
はくちょう座 κ 流星群	8月3日~8月25日	145°	8月18日	$\alpha=286^\circ$	25km/s	-	-
κ -Cygnids [012 KCG]	未解析	未解析	-	$\delta=+59^\circ$			
ぎょしゃ座流星群	8月28日~9月5日	158°.6	9月1日15時	$\alpha=91^\circ$	66km/s	-	-
Aurigids [206 AUR]	不明*3	不明*3	-	$\delta=+39^\circ$			
10月きりん座流星群[281 OCT]	10月5日~10月6日	192°.58	10月6日13時	$\alpha=164^\circ$	47km/s	-	-
October Camelopardalids	未解析	未解析	-	$\delta=+79^\circ$			
10月りゅう座流星群	10月6日~10月10日	195°.4	10月9日10時	$\alpha=262^\circ$	20km/s	-	-
October Draconids [009 DRA]	10月8日~10月9日*1	不明*3	-	$\delta=+54^\circ$			
オリオン座流星群	10月2日~11月7日	208°	10月22日3時	$\alpha=95^\circ$	66km/s	0.3	-2°.5/ *4 +2°.0
Orionids [008 ORI]	10月20日~10月24日	208°.6	10月22日17時	$\delta=+16^\circ$			
しし座流星群	11月6日~11月30日	235°.27	11月18日8時	$\alpha=152^\circ$	71km/s	-	-
Leonids [013 LEO]	11月15日~11月20日*1	不明*3	-	$\delta=+22^\circ$			
ふたご座流星群	12月4日~12月17日	262°.2	12月14日22時	$\alpha=112^\circ$	35km/s	3.5	-1°.30/ +0°.50
Geminids [004 GEM]	12月9日~12月16日	262°.00	12月14日17時	$\delta=+33^\circ$			
こぐま座流星群	12月17日~12月26日	270°.7	12月23日6時	$\alpha=217^\circ$	33km/s	0.4	-0°.45/ +0°.35
Ursids [015 URS]	12月22日~12月23日	270°.60	12月23日4時	$\delta=+76^\circ$			

*1 これらの流星群は突発出現することが多く、仮に突発出現したとしても、出現時間が短いいため、活動期間と記載していても、その期間同じようなレベルで観測できるという意味ではありません。

*2 やぎ座流星群は、みずがめ座 δ 流星群と活動期が重複し、輻射点も近いことから、分離が困難で、詳細な情報は不明です。

*3 流星電波観測国際プロジェクト(IPRMO)では、明確な活動を検出できていません。これは、活動規模が小さい場合、使用している Activity Level の数値では、通常レベルの誤差に含まれてしまうためです。また、別の活動レベルが高い流星群に埋もれている場合もあります。

*4 ActivityLevel の通常値（流星群活動がない時期）は 0.0 ± 0.4 であり、ピーク値がこの範囲内であることから、参考程度としてお取り扱いください。

【参考資料】年間主要<昼間>流星群 *ピーク日時は2022年

流星群名	活動期間 (上:IMO、下:IPRMO)	ピーク	ピーク日時	放射点	対地 速度	A _(MAX)	FWHM
		太陽黄経 (上:IMO,下:IPRMO)	(JST) (上:IMO,下:IPRMO)				
やぎ座ι座昼間流星群	1月13日~2月4日	312°.5	2月2日	α=299°	28km/s	0.1	-2°.0/
Capricornids/Sagittariids [115 DCS]	1月29日~2月6日	312°.4±.5	2月1日	δ=-15°		*4	+2°.0
やぎ座κ座昼間流星群	1月29日~2月28日	324°.7	2月14日	α=315°	18.5km/s	-	-
χ-Capricornids [114 DXC]	未解析*3	未解析*3	-	δ=-24°			
みずがめ座κ座昼間流星群*1	3月12日~3月16日	359°.7	3月21日	α=339°	33.2km/s	-	-
κ-Aquariids [128 MKA]	未解析*3	未解析*3	-	δ=-7°			
4月うお座昼間流星群	4月20日~4月26日	32°.5	4月23日	α=9°	29km/s	-	-
April Piscids [144 APS]	未解析*3	未解析*3	-	δ=+11°			
くじら座ω北昼間流星群	4月20日~5月20日	47°.5	5月8日	α=9°	37km/s	-	-
Northern ω-Cetids [152 NOC]	不明瞭*2	不明瞭*2	-	δ=+19°			
くじら座ω南昼間流星群	4月24日~5月20日	49°.5	5月10日	α=23°	37km/s	0.3	-2°.5/
Southern ω-Cetids [153 OCE]	ピーク前後数日*2	49°.5	5月10日	δ=-3°		*4	+3°.0
おひつじ座ε座昼間流星群	4月24日~5月27日	48°.7	5月9日	α=44°	21km/s	0.1	-2°.0/
ε-Arietids [154 DEA]	ピーク前後数日*2	48°.5*2	5月9日	δ=+21°		*4	+3°.0
5月おひつじ座昼間流星群	5月4日~6月6日	55°.5	5月17日	α=37°	22km/s	-	-
May Arietids [294 DMA]	不明瞭*2	不明瞭*2	-	δ=+18°			
くじら座ο座昼間流星群	5月5日~6月2日	59°.3	5月21日	α=28°	37km/s	-	-
ο-Cetids [293 DCE]	不明瞭*2	不明瞭*2	-	δ=-4°			
おひつじ座昼間流星群	5月22日~7月2日	76°.7	6月8日	α=42°	38km/s	0.9	-4°.0/
Arietids [171 ARI]	6月4日~6月14日	78°.0	6月9日	δ=+25°			+6°.2
ペルセウス座ζ座昼間流星群	5月20日~7月5日	78°.6	6月10日	α=62°	26km/s	0.4	-7°.8/
ζ-Perseids [172 ZPE]	6月10日~6月20日	84°.8	6月16日	δ=+23°			+4°.0
おうし座λ座昼間流星群*1	--月--日~--月--日	85°.5	6月17日	α=57°	36km/s	-	-
λ-Taurids [325 DLT]	未解析*3	未解析*3	-	δ=+11°			
おうし座β座昼間流星群	6月5日~7月17日	96°.7	6月29日	α=86°	27km/s	-	-
β-Taurids [173 BTA]	未解析*3	未解析*3	-	δ=+19°			
オリオン座ξ座昼間流星群*1	7月4日~7月29日	117°.7	7月21日	α=94°	40km/s	-	-
ξ-Orionids [188 XRI]	未解析*3	未解析*3	-	δ=+15°			
かに座ζ座昼間流星群*1	8月7日~8月22日	147°.0	8月20日	α=120°	44km/s	-	-
ζ-Cancrids [202 ZCA]	未解析*3	未解析*3	-	δ=+19°			
しし座γ座昼間流星群	8月14日~9月12日	152°.2	8月26日	α=155°	20km/s	-	-
γ-Leonids [203 GLE]	未解析*3	未解析*3	-	δ=+20°			
しし座κ座昼間流星群	9月6日~10月3日	178°.5	9月22日	α=159°	42km/s	-	-
κ-Leonids [212 KLE]	未解析*3	未解析*3	-	δ=+18°			
ろくぶんぎ座δ座昼間流星群	9月9日~10月9日	184°.3	9月28日	α=152°	32km/s	0.3	-2°.1/
Sextantids [221 DSX]	9月29日~10月5日	188°.8	10月2日	δ=+0°		*4	+2°.2

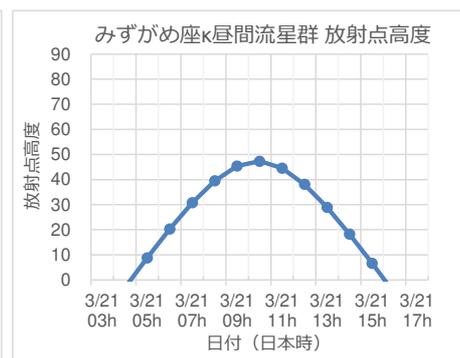
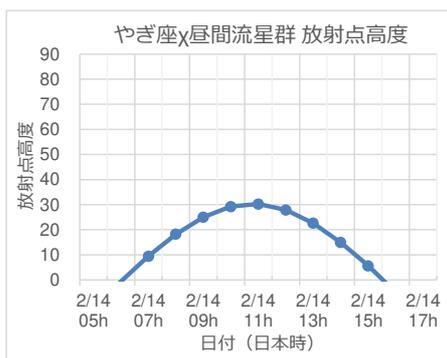
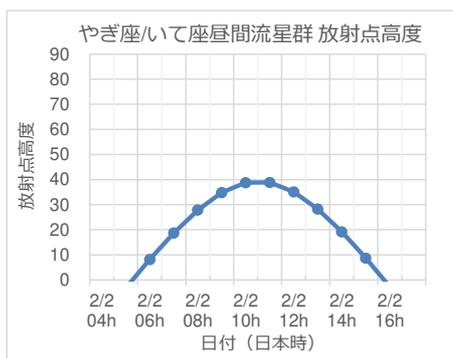
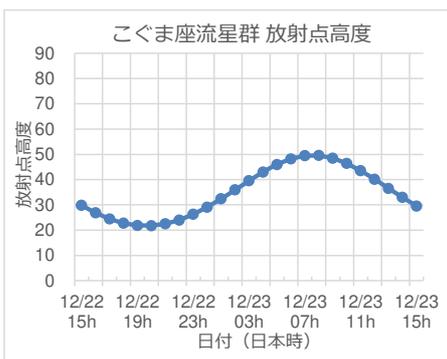
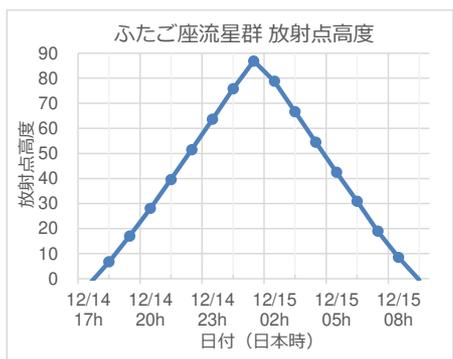
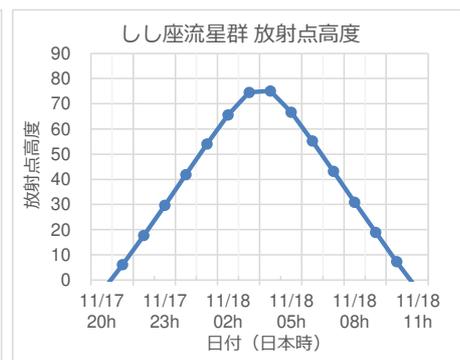
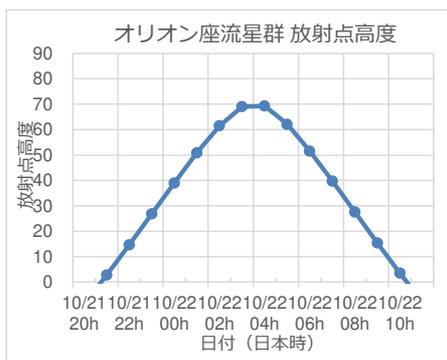
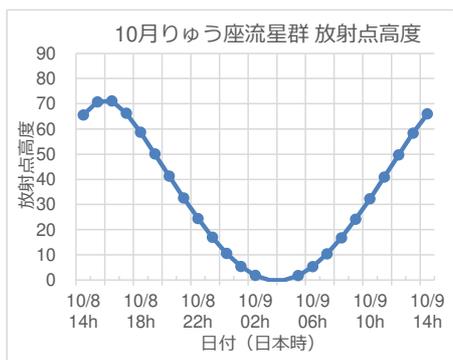
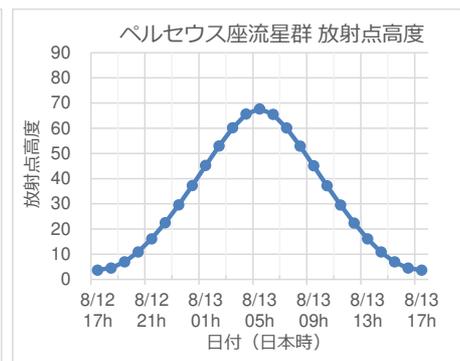
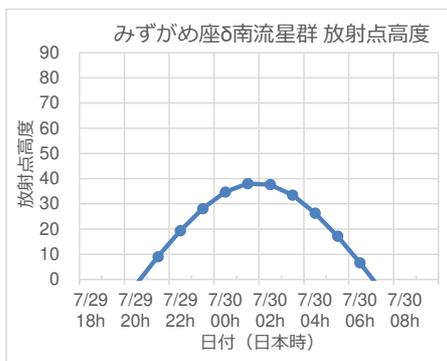
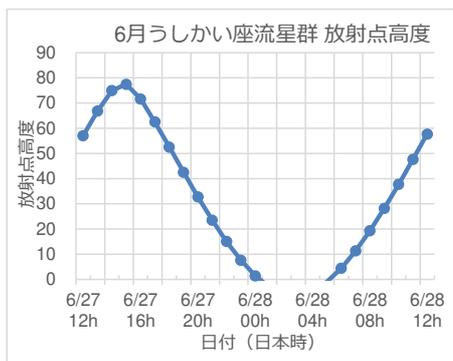
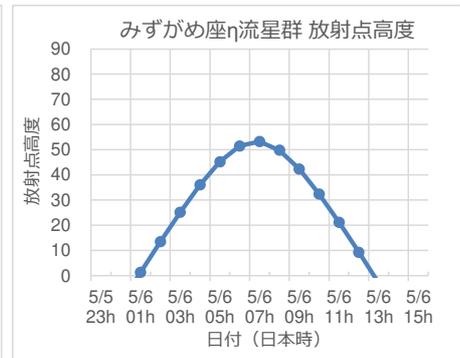
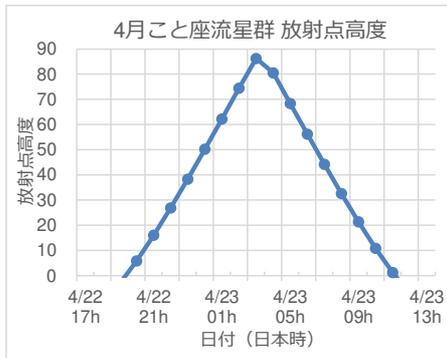
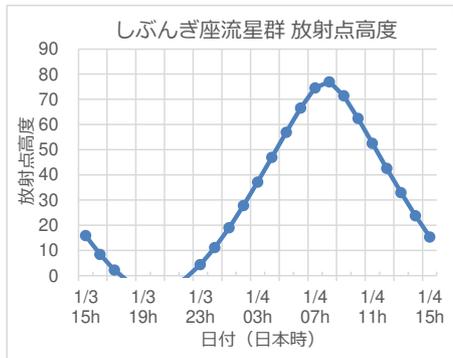
*1 国際天文学連合(IAU)のリストにはあるものの、国際流星機構(IMO)には詳細が掲載されていません。情報はIAUの情報です。

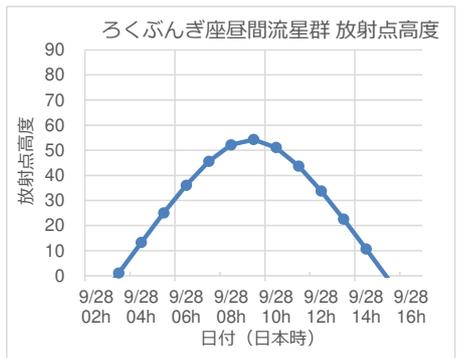
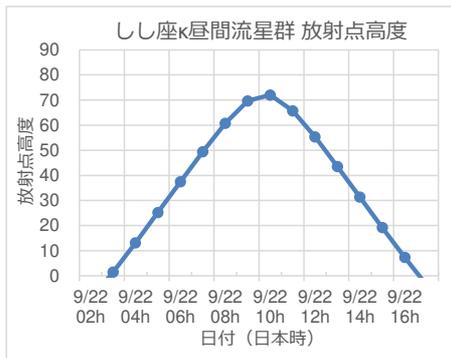
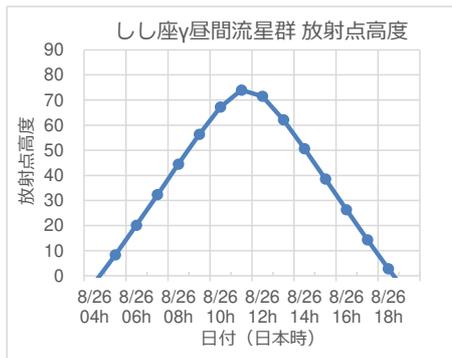
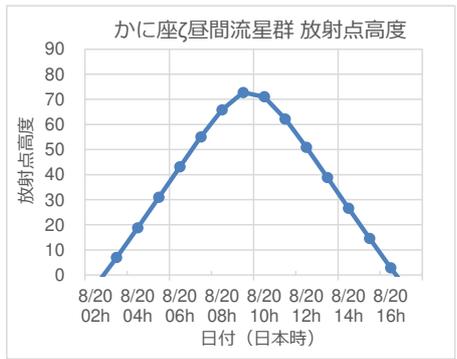
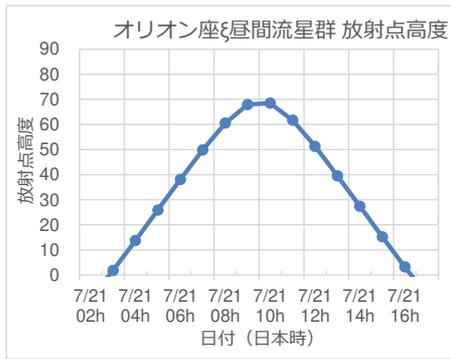
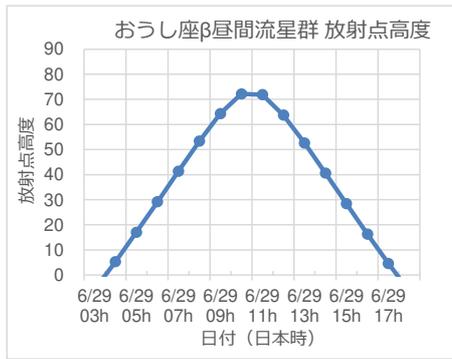
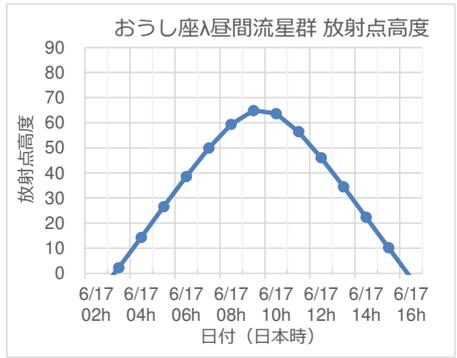
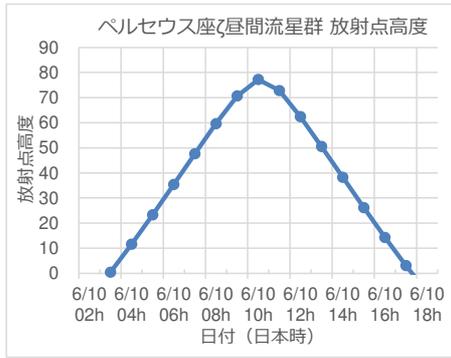
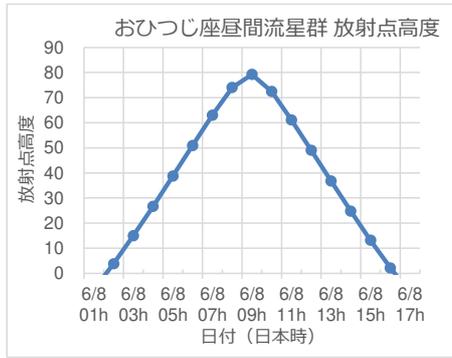
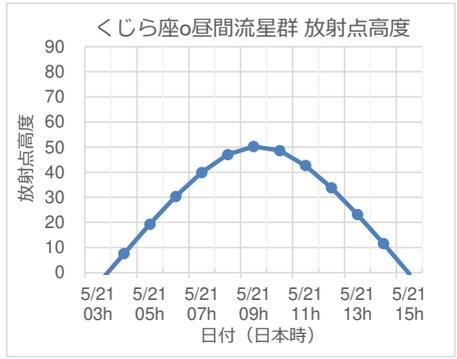
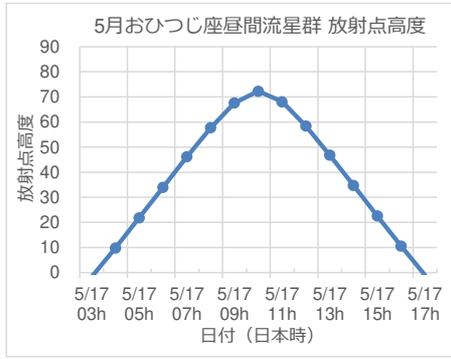
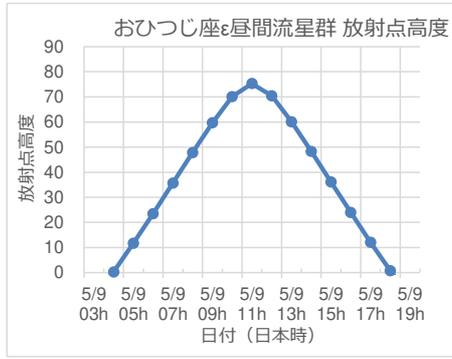
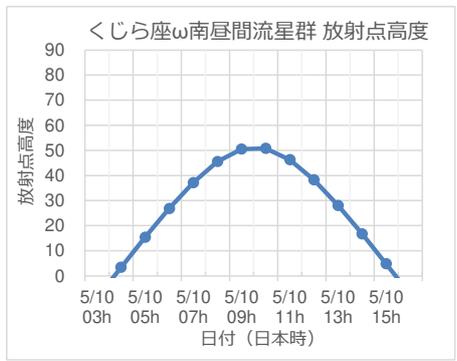
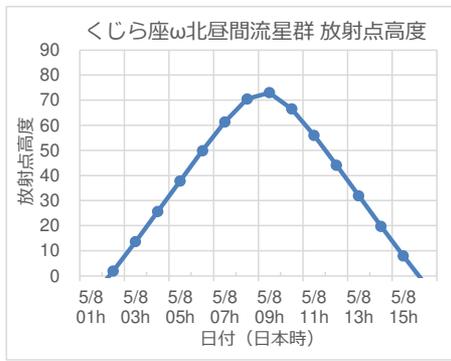
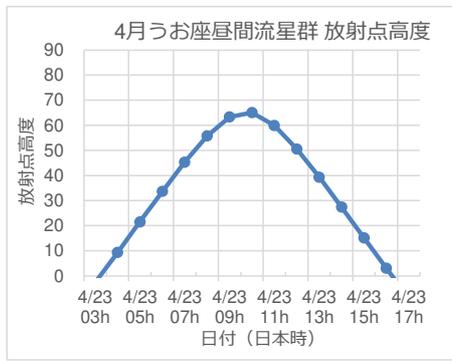
*2 流星電波観測国際プロジェクト(IPRMO)では、明確な活動を検出できていません。これは、活動規模が小さい場合、使用している Activity Level の数値では、通常レベルの誤差に含まれてしまうためです。また、別の活動レベルが高い流星群に埋もれている場合もあります。

*3 流星電波観測国際プロジェクト(IPRMO)では、当該流星群を前提とした集計を行っていません。

*4 ActivityLevel の通常値(流星群活動がない時期)は0.0±0.4であり、ピーク値がこの範囲に収まっているため、参考程度としてお取り扱いください。

【参考資料】 主要流星群の放射点高度変化 (東京において) ※2022年版





【参考文献】

- Egal, P. Wiegert, P.G. Brown, M.Cambell-Brown and D.Vida (2020): Modeling the past and future activity of the Halleyids meteor showers, *Astronomy & Astrophysics*, **642**
- H.Ogawa, S. Toyomasu. K. Ohnishi, and K. Maegawa. (2001). The Global Monitor of Meteor Streams by Radio Meteor Observation all over the world. In, Warmbein Barbara, editor, *Proceeding of the Meteoroids 2001 Conference*, 6-10 August 2001, Swedish Institute of Space Physics, Kiruna, Sweden. ESA Publications Division, European Space Agency, Noordwijk, The Netherlands, 189–191
- H.Ogawa and C.Steyaert (2017): Major and Daytime Meteor Showers using Global Radio Meteor Observations covering the period 2001-2016. *WGN, Journal of the IMO*, **45**, pp.98-106
- H.Ogawa and H.Sugimoto (2021): Aurigids (AUR#00206) 2021 Using Worldwide Radio Meteor Observations, *MeteorNews*
- J.Rendtel (2014): Meteor Shower Workbook 2014, *International Meteor Organization*
- J.Rendtel (2020): 2021 Meteor Shower Calendar, *International Meteor Organization*
- J.Rendtel (2021): 2022 Meteor Shower Calendar, *International Meteor Organization*
- K.Miskotte, H.Sugimoto and P.Martin (2021): The Big Surprise: A Late Perseid Outburst, *MeteorNews*
- M. Maslov (2007): Leonid predictions for the period 2001 - 2100, *WGN, Journal of the IMO*, **35**, pp.5 - 12.
- P. Jenniskens, C. Crawford, S. J. Butow, D. Nugent, M. Koop, D. Holman, J. Houston, K. Jobse, G. Kronk, and K. Beatty (2000): Lorentz shaped comet dust trail cross section from new hybrid visual and video meteor counting technique implications for future Leonid storm encounters. *Earth, Moon and Planets*, **82–83**, pp.191–208.
- P.Jenniskens (2006): Meteor Shower and their Parent Comets, *Cambridge University Press*
- R. Arlt and J. Rendtel (2006): A new Working List of meteor showers, *WGN, Journal of the IMO*, **34**, pp.77-84.
- 中村卓司監修/編著 RMG 編集委員会 (2002): 流星電波観測ガイドブック, CQ 出版株式会社

【参考 web】

- 流星電波観測国際プロジェクト, <https://www.amro-net.jp> (英語 : <https://www.iprmo.org>)
- 流星電波観測集計センター, <http://www5f.biglobe.ne.jp/~hro/>
- International Meteor Organization, <https://www.imo.net/>
- Meteor News, <https://www.meteornews.net/>
- IAU Meteor Data Center, <https://www.ta3.sk/IAUC22DB/MDC2007/>
- 国立天文台, <https://www.nao.ac.jp/>
- 府中天文同好会, <http://fas.kaicho.net/>
- 流星の部屋, <http://s-uchiyama.na.coocan.jp/meteor/meteor-index.html>

【免責事項】

本資料に記載の情報は、可能な限り最新としていますが、更新が間に合わない場合もあります。また、万全を期してはおりませんが、誤記等がある場合もございます。情報が更新されているケースもございますので、最新情報は流星電波観測国際プロジェクトホームページもあわせてご確認ください。

また、これら流星群の出現について、時期や規模、特徴を確実にお約束するものではありません。予めご了承ください。また、本資料の情報をを用いて行う一切の行為について、著者及び流星電波観測国際プロジェクトでは何ら責任を負うものではありません。この他免責事項については、流星電波観測国際プロジェクトのホームページ「著作権（データ引用）・リンク・個人情報・免責事項の考え方（https://www.amro-net.jp/about/policy_j.html）」をご覧ください。

【データ引用について】

本資料に記載の情報を引用する上での制限は、流星電波観測国際プロジェクトの「著作権（データ引用）・リンク・個人情報・免責事項の考え方（https://www.amro-net.jp/about/policy_j.html）」に従います。本資料に書かれている内容を引用、加工される際には、必ずこの考え方をご承諾頂いた上でお使いください。

【ご不明点のお問い合わせ先】

本資料に記載の内容について、お問い合わせがある場合は、電子メールまたは Web のお問い合わせフォームよりお問い合わせください。お問い合わせから回答までお時間を頂くことがありますこと、予めご了承ください。

電子メール：info-web@amro-net.jp

Web 入力フォーム：https://www.amro-net.jp/contact_j.html

【最終更新日】

2021 年 11 月 1 日（第 1.1 版）誤記修正

2021 年 10 月 16 日（第 1.0 版）