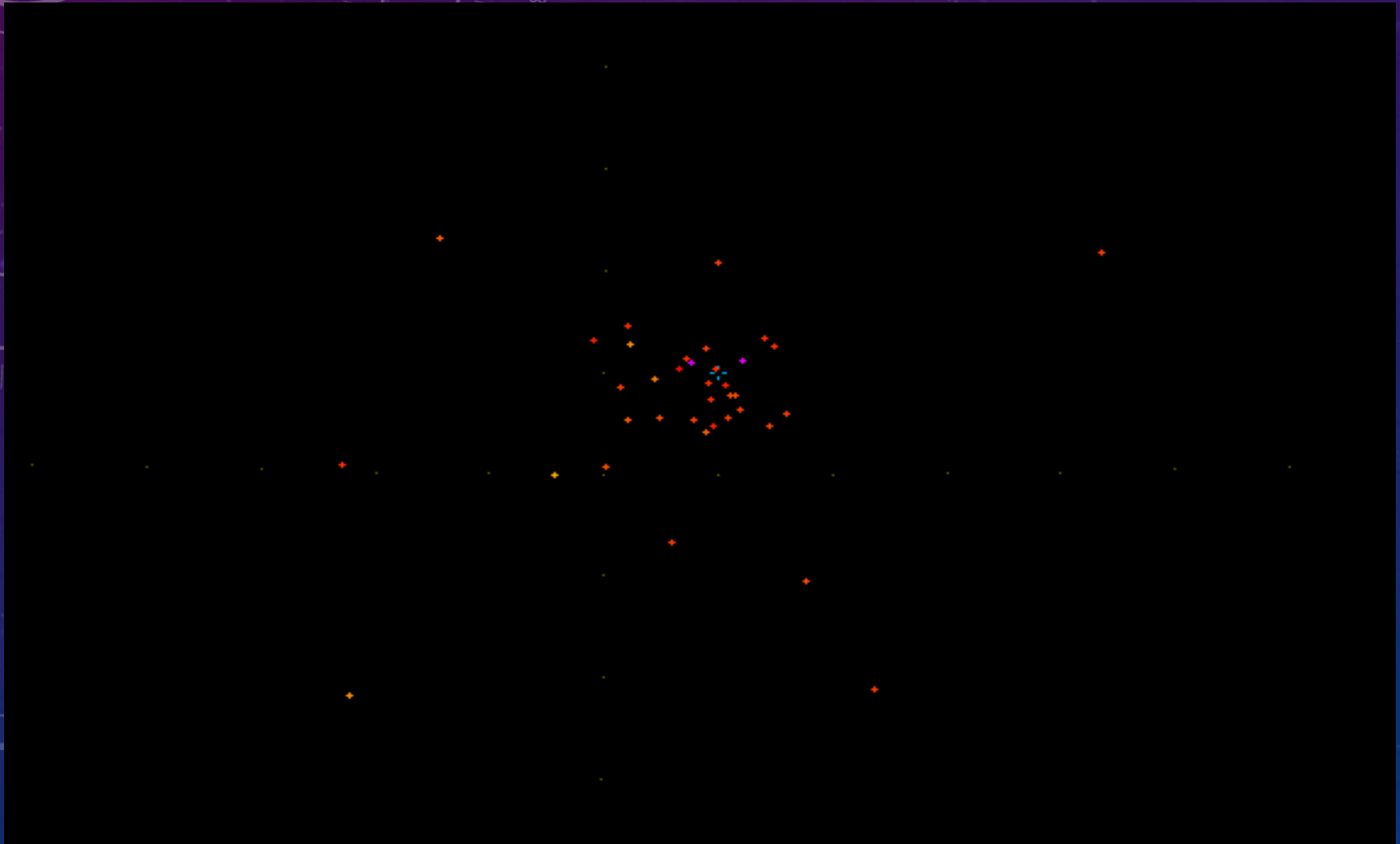


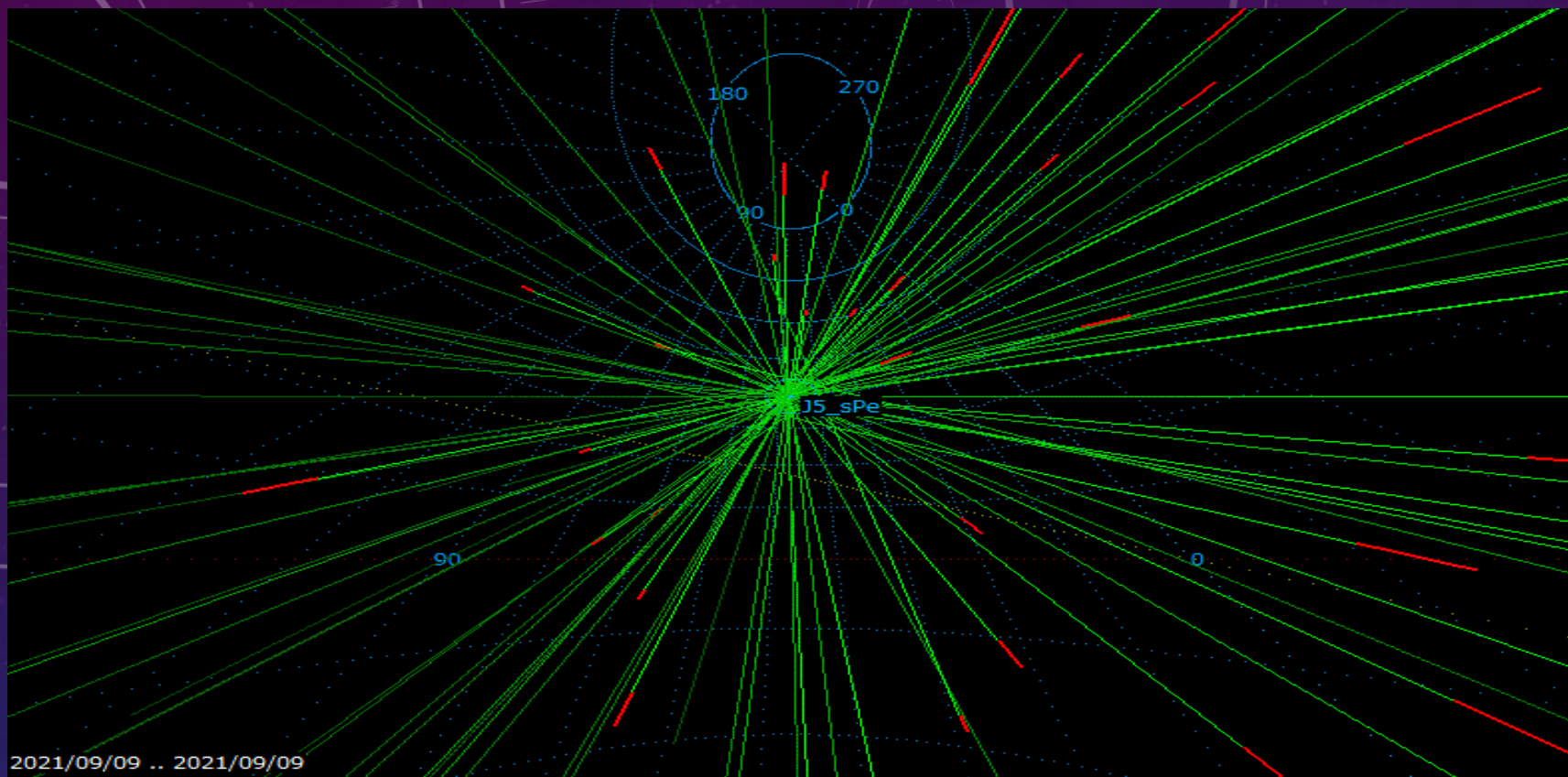
MSS発表資料

関口 孝志 2021917

2021年9月9/10日のSPE群の突発出現?の考察



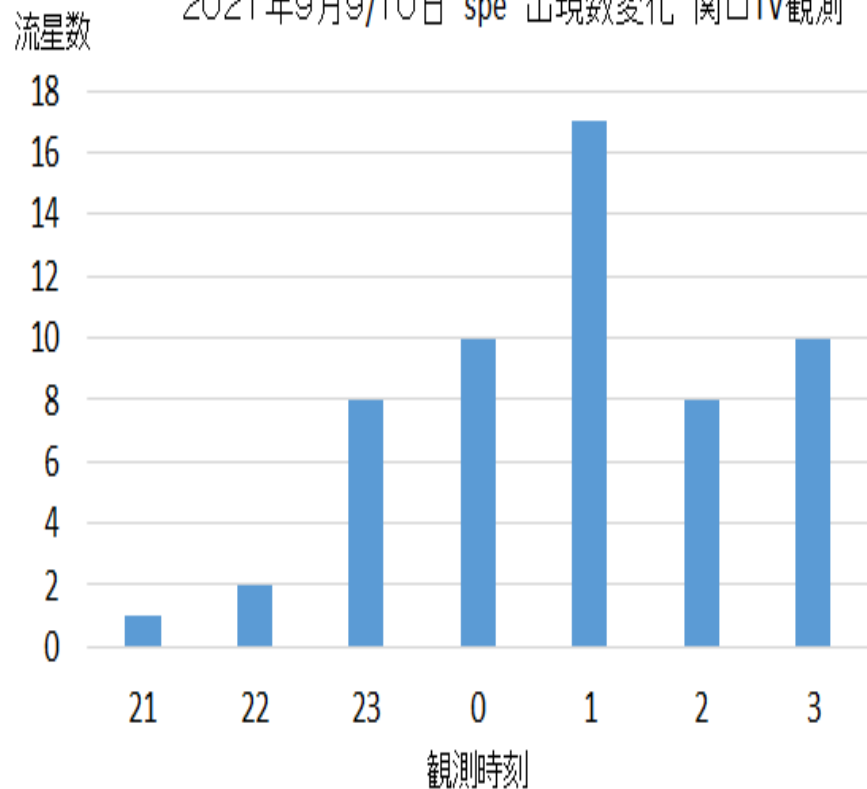
2021年9月9/10日の私の単点でのTV観測結果等



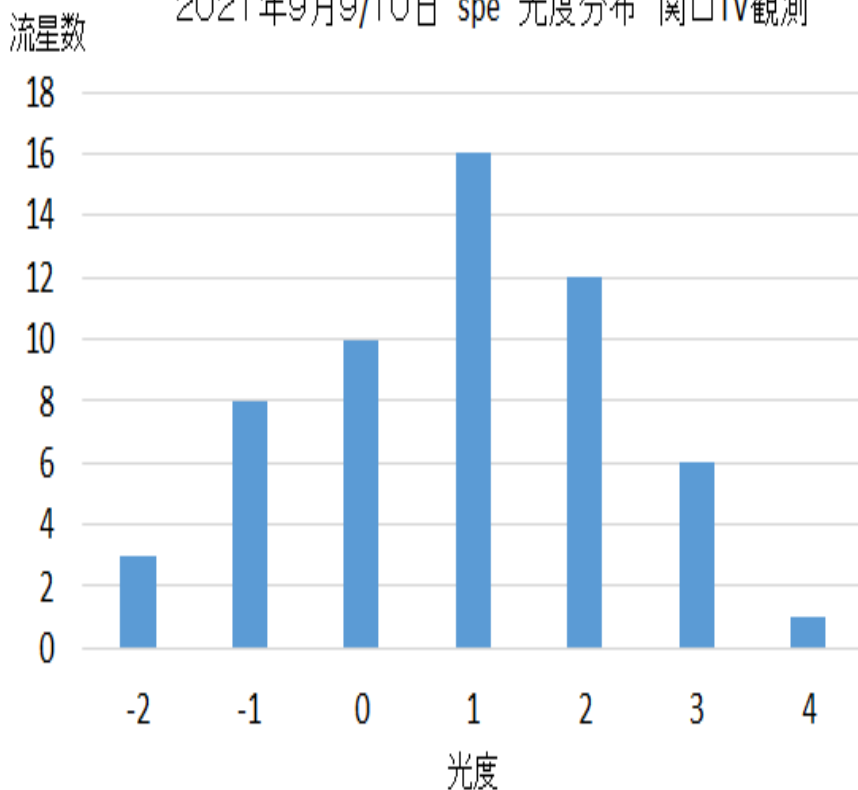
2021年9月9/10日の9月のペルセウス群の結果です。カメラ10台の単点での判定された56個の流星のトレイルマップです。数個やや輻射点から離れているものもありますがかなりの集中度です。NMS同報で突発出現かとメールがあり調査してみました。岡本貞夫氏は、全流星=76個、SPE=27個。35.6%。Yamakawa氏は、全流星=106個、SPE=33個。31.1%。鈴木悟氏は、全流星=131個、SPE=23個。17.6%。私の場合は、全流星=269個 SPE=56個で20%になりました。全流星の内、18から36%とやや幅があります。

9月のペルセウス群の単点での出現数変化と光度分布

2021年9月9/10日 spe 出現数変化 関口TV観測



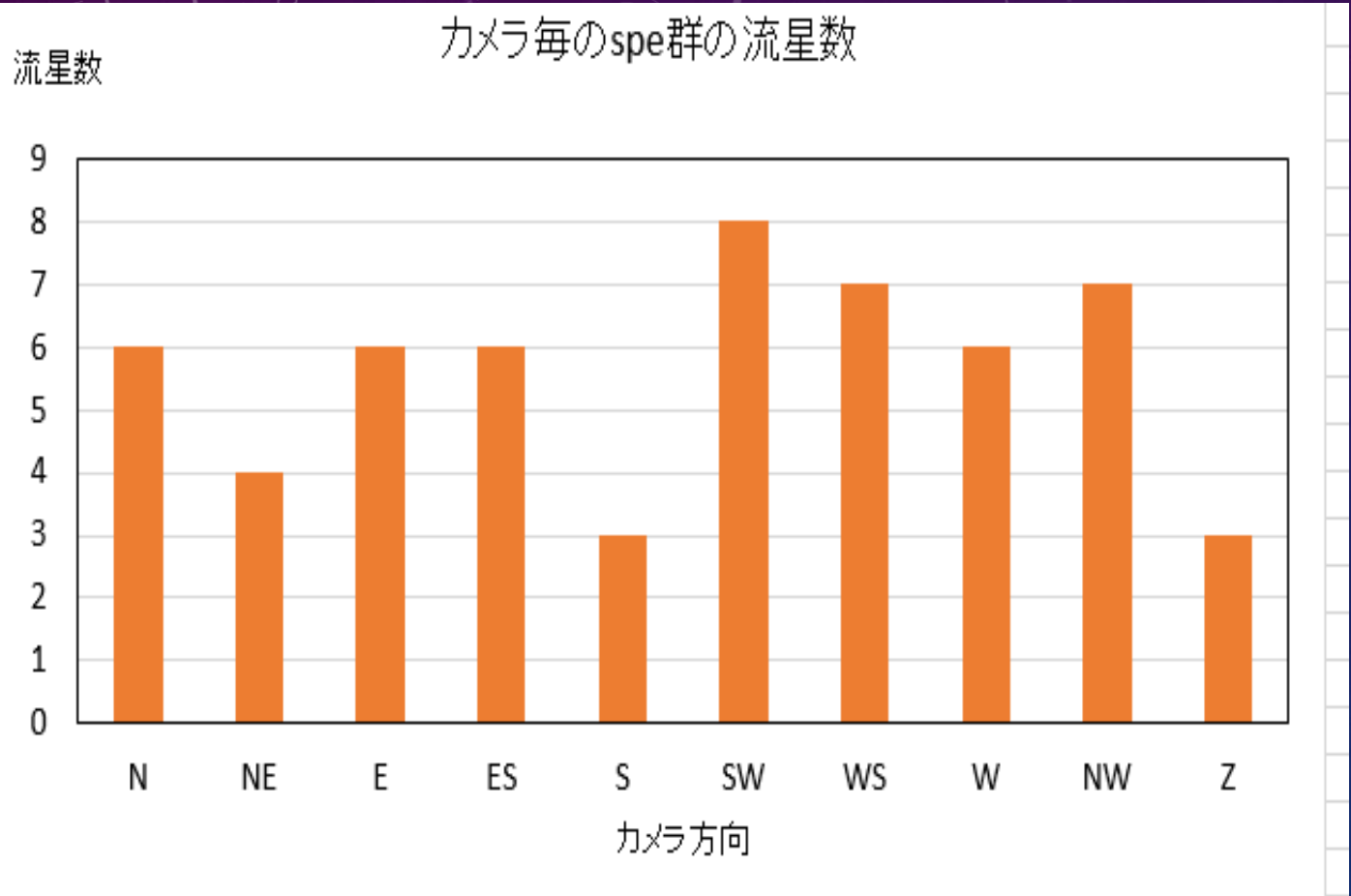
2021年9月9/10日 spe 光度分布 関口TV観測



このグラフは、左が私の10台のカメラで単点での9/10日のSPE群判定の観測時刻ごとの出現数です。23時から急に増加していて1時に極大を迎えたようです。2時台は、雲が少し出たようです。4時台は、雲があり0個でした。右のグラフは、光度分布です。1等が一番多かったです。-1等から2等が多いです。3等以上の明るめの流星が多かったいえそうです。

9月のペルセウス群の関口の単点でのカメラ毎の出現数

方向	mm	流星数
N	6	6
NE	6	4
E	6	6
ES	8	6
S	12	3
SW	85	8
WS	85	7
W	6	6
NW	50	7
Z	6	3

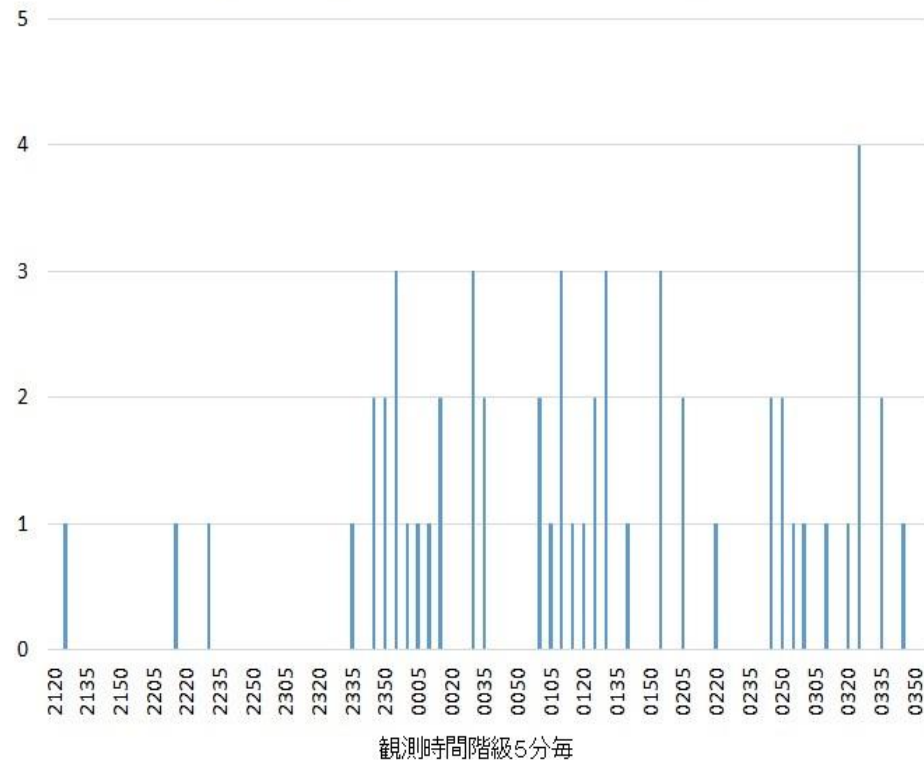


このグラフは、10台のカメラ毎の出現数です。表は、カメラの方向とレンズの焦点距離と出現数です。50mmと85mmは、HDカメラです。他よりやや多めです。Sカメラは、12mmで少なかったです。Zカメラは、天頂で少なかったです。1台当たりでは、6個程度となりました。Wカメラは、スペクトル専用カメラですが、今回は、スペクトルは、暗いもので群判定の同時が5個でした。

9月のペルセウス群の関口の単点での出現数変化

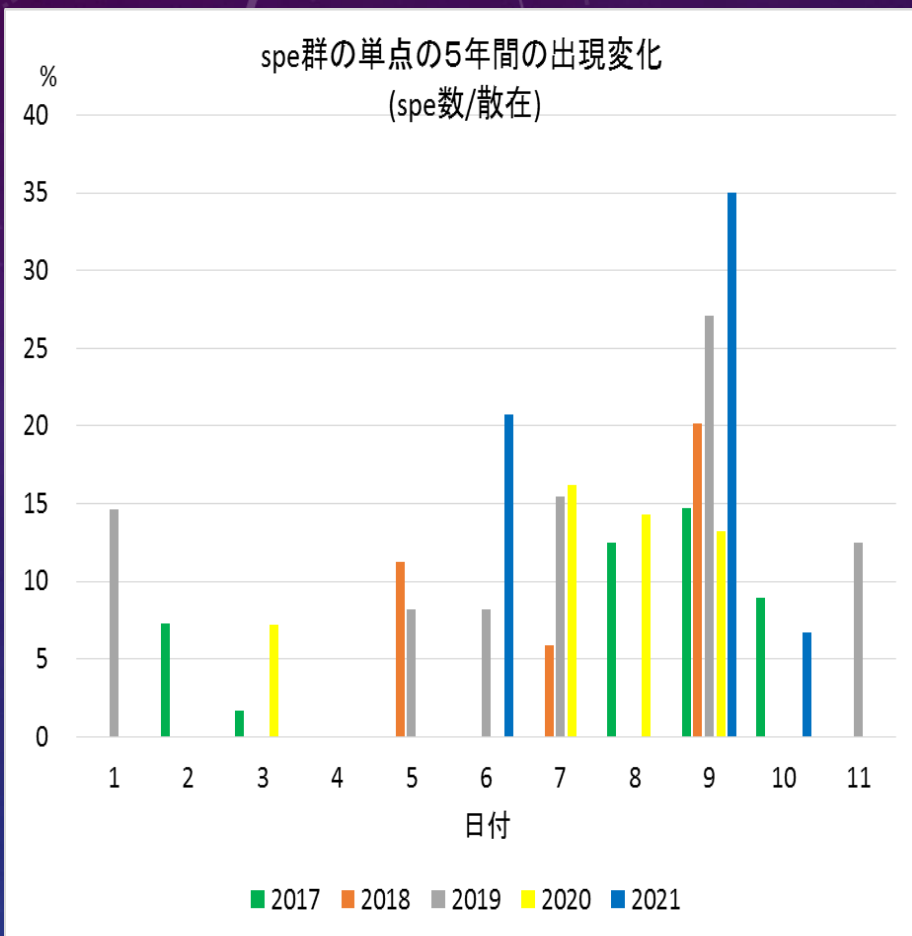
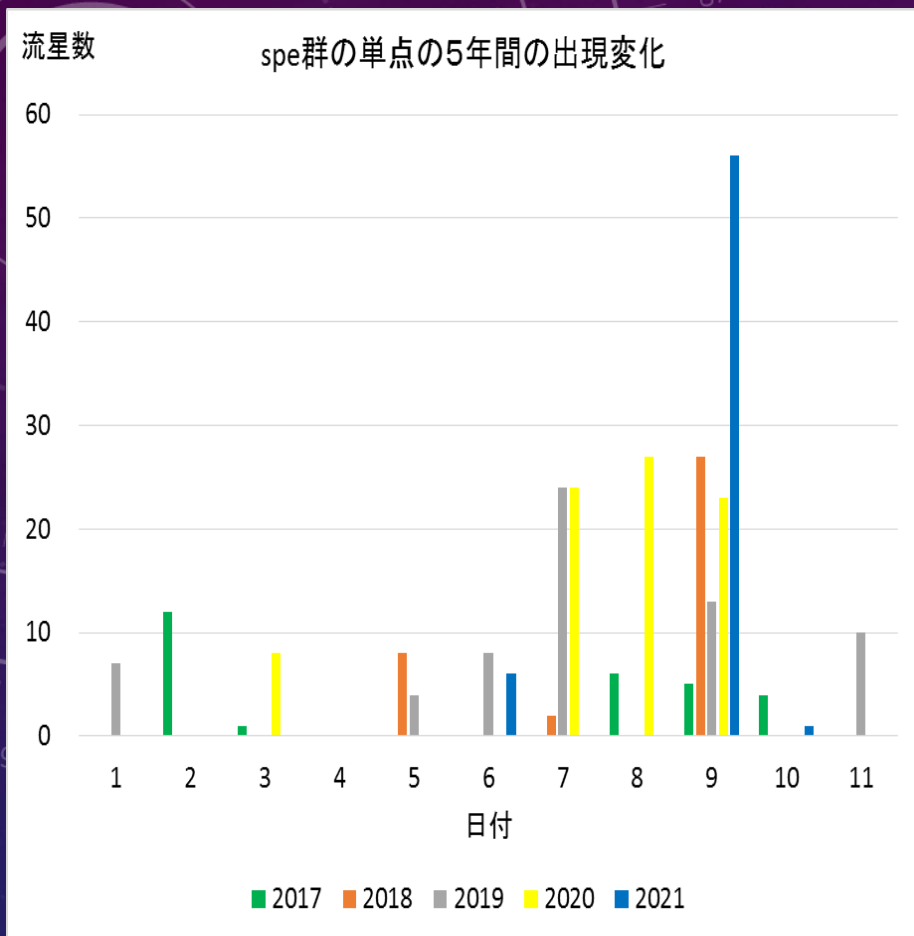
間隔	数	突発時刻	数	間隔	数	突発時刻	数	間隔	数	突発時刻	数
1				2				3			
2100				2330				0200			
2105				2335	1			0205	2	2:05-2:06	2
2110				2340				0210			
2115				2345	2	1分半で	2	0215			
2120				2350	2	1分半で	2	0220	1		
2125	1			2355	3	3分間で	3	0225			
2130				0000	1			0230			
2135				0005	1			0235			
2140				0010	1			0240			
2145				0015	2	約3分で	2	0245	2	2:45-2:46	2
2150				0020				0250	2	2:53	2
2155				0025				0255	1		
2200				0030	3			0300	1		
2205				0035	2	0:36	2	0305			
2210				0040				0310	1		
2215	1			0045				0315			
2220				0050				0320	1	3:24-3:27	5
2225				0055				0325	4	3分間で	
2230	1			0100	2	1:02	2	0330			
2235				0105	1			0335	2		
2240				0110	3	1:13	3	0340			
2245				0115	1			0345	1		
2250				0120	1			0350			
2255				0125	2			0355			
2300				0130	3	1:32	2				
2305				0135							
2310				0140	1						
2315				0145							
2320				0150							
2325				0155	3	3分間で	3				

流星数 2021年9月9/10日のSPE群の突発の出現の変化 関口TV観測より



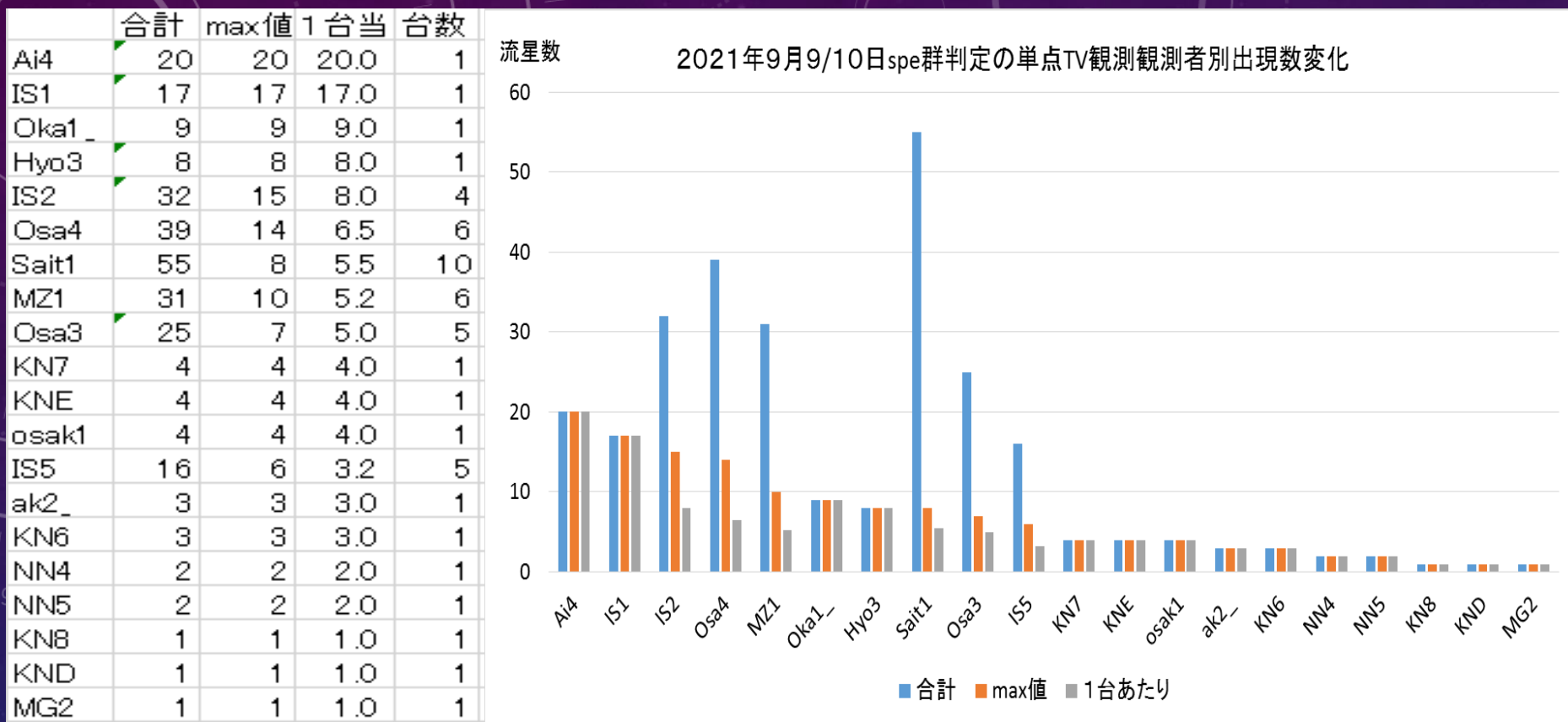
9月9/10日の関口の10台のカメラの合計です。単点での出現数変化の表とグラフです。表の青いところがやや多めの出現帯です。1分間に2個から3個の出現が黄色です。1時13分には、1分間で3個の出現がありました。3時24分から27分の3分間で5個が最高でした。23時30分から4時にかけて多く出現があったようです。また、出現には、ムラが見られています。

9月のSPE群の関口の単点での5年間の出現数変化



左のグラフは、関口の単点での生データのSPE群判定の流星の5年間での出現数変化です。天気や月などの影響があるためあまり意味がありませんが今年、例年の2倍となりました。右は、散在比です。6/7日と9/10日で例年より多いことがわかります。また、同時流星でも同様のグラフを作成してみました。

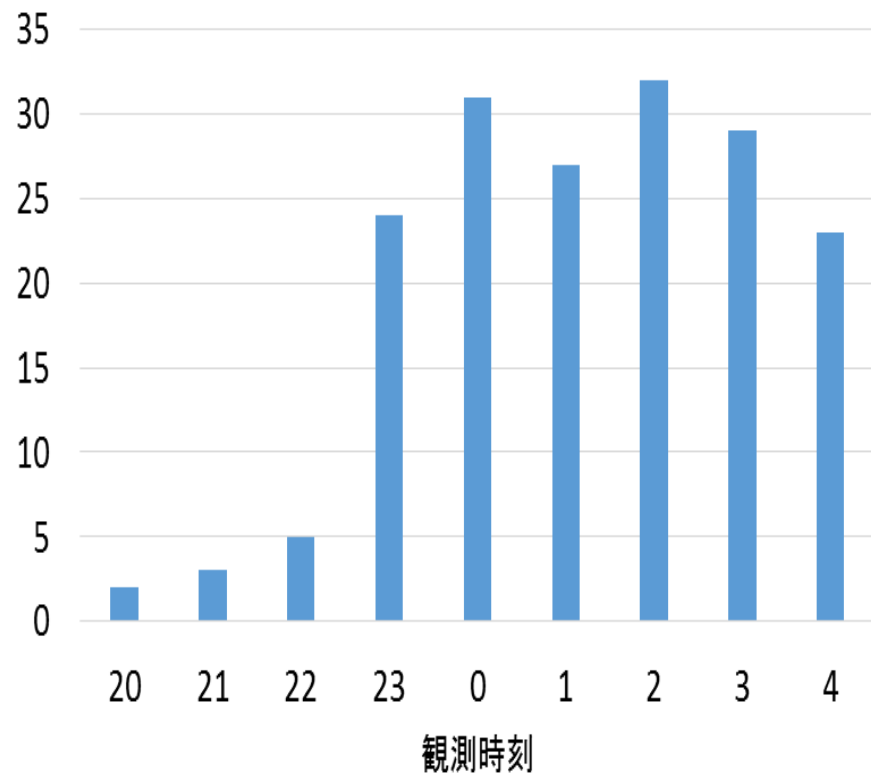
TV観測者の各観測者の判定されたSPE群の出現数一覧



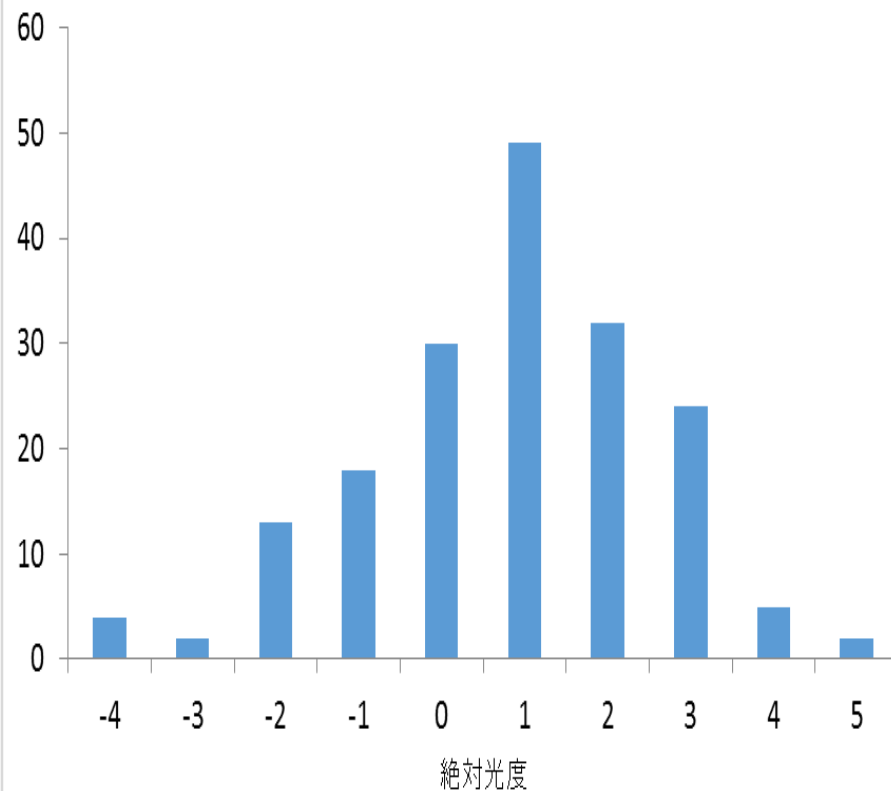
SonotaCo NetworkにアップされているCSVファイルからのデータです。左の表は、観測者と合計とMAXと1台あたりと台数を表しています。カメラ数が多いと多いのは、わかりますが、空の良いところでは、暗い群流星も多くとらえられています。これから1台あたり5から20と差があります。カメラのレンズでも差が出ました。また、観測時間も違うのでなんとも言えません。1台のカメラでは、1時間あたり4~10個程度と思われる。レンズごとなどの詳しい集計をする必要があります。

9月のSPE群の単点での全流星の出現数変化と光度分布

流星数 2021年9月9/10日 spe 出現数変化 全単点TV



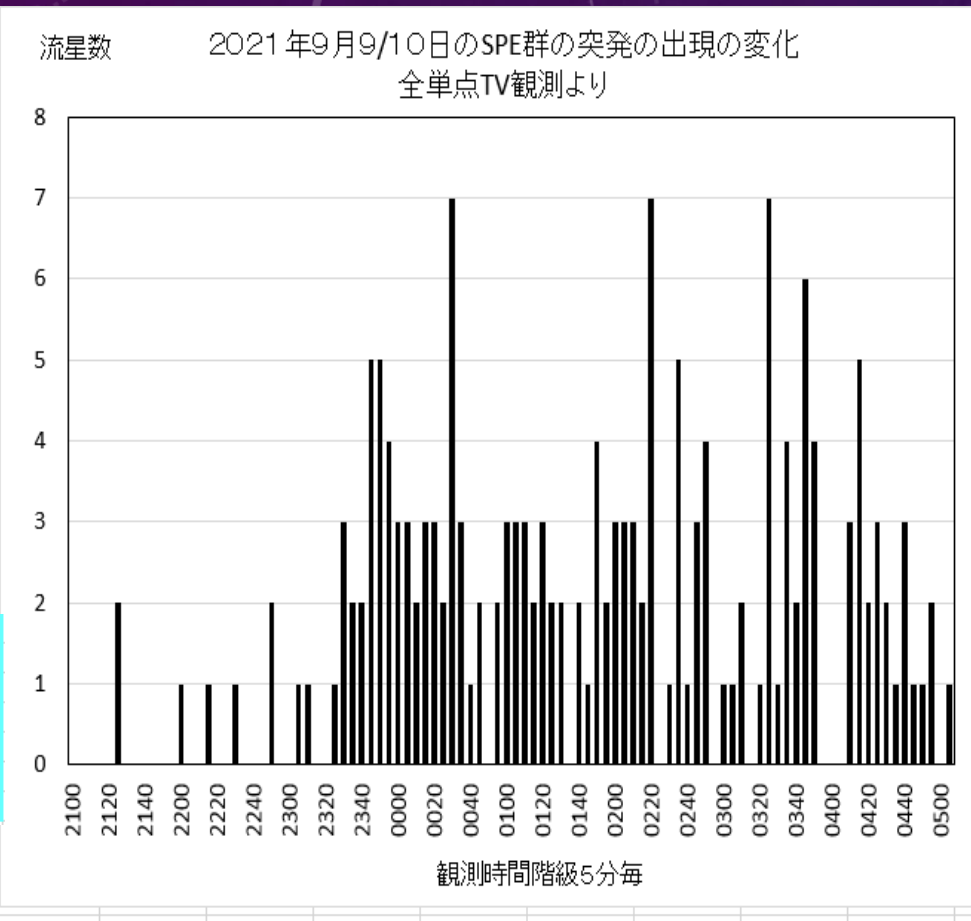
流星数 2021年9月9/10日spe群単点全流星



SPE群として判定された単点での全流星の出現変化と光度分布です。やはり、23時頃から4時にかけて多く出現したようです。雲の影響もあり関口の結果とは、違いがあります。光度は、1等がピークとなって左右対称に増減しています。-3等以上と4等以下は、少ないです。

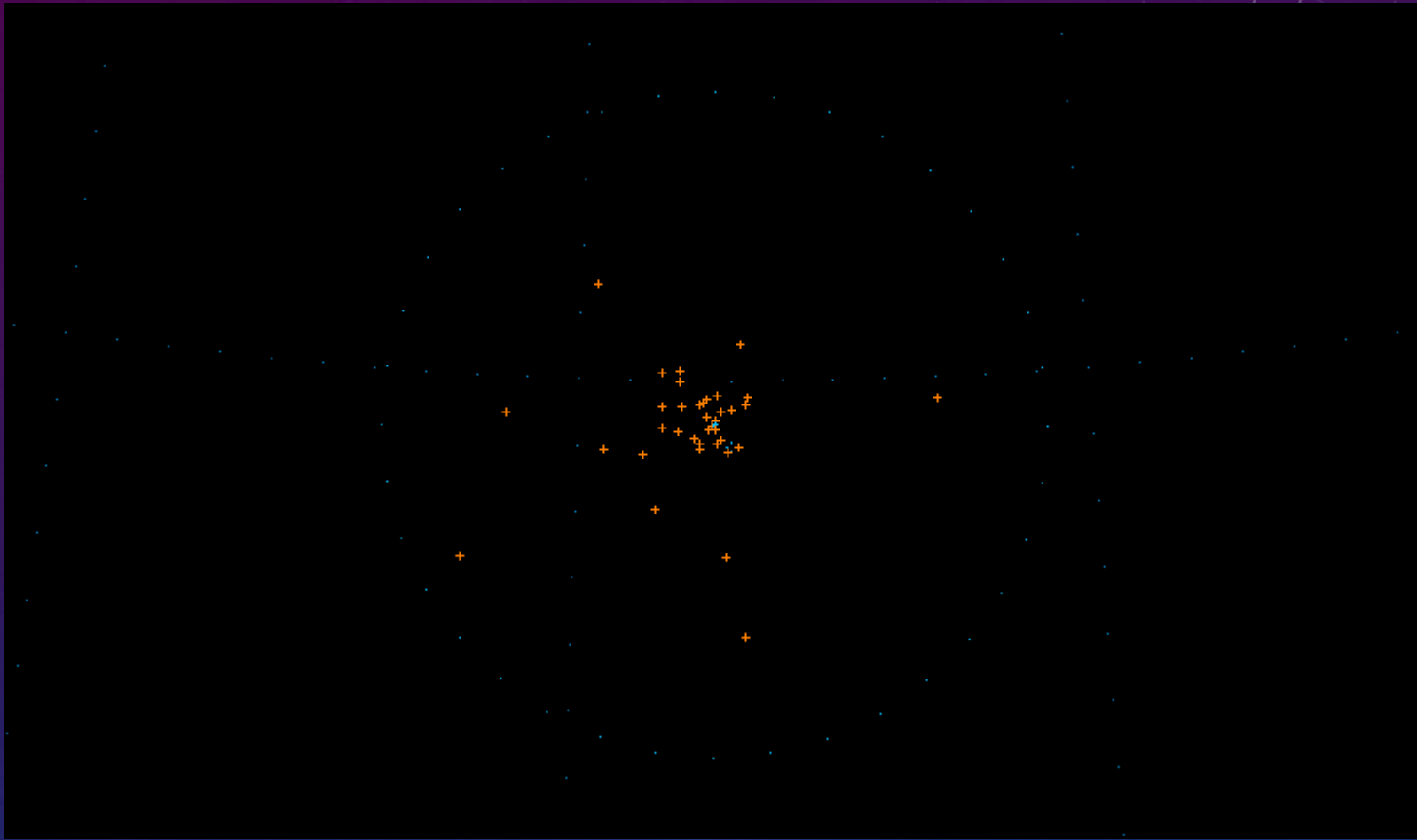
9月のSPE群の単点での全流星の5分毎の出現数変化

間隔	数	突発時刻	数	間隔	数	突発時刻	数	間隔	数	突発時刻	数
1				2				3			
2200	1			0020	3	0:20	2	0240	1		
2205				0025	2	0:27	2	0245	3		
2210				0030	7	30 32 33	2	0250	4	2:53	3
2215	1			0035	3	0:36	2	0255			
2220				0040	1			0300	1		
2225				0045	2	0:48	2	0305	1		
2230	1			0050				0310	2		
2235				0055	2			0315			
2240				0100	3	1:02	2	0320	1		
2245				0105	3	1:05	2	0325	7	3:26	3
2250	2			0110	3	1:13	2	0330	1		
2255				0115	2	1:19	2	0335	4		
2300				0120	3	1:24	2	0340	2		
2305	1			0125	2			0345	6	3:46 3:49	2
2310	1			0130	2			0350	4	3:54	3
2315				0135				0355			
2320				0140	2			400			
2325	1			0145	1			405			
2330	3	23:30	2	0150	4	1:54		410	3		
2335	2	23:38	2	0155	2			415	5	4:18	3
2340	2			0200	3	2:03		420	2	4:23	
2345	5	23:49	2	0205	3	2:06		425	3	4:26	
2350	5	23:51	2	0210	3			430	2	4:31	
2355	4	55 57		0215	2			435	1		
0000	3			0220	7	2:21	4	440	3	4:43	
0005	3	0:05	2	0225				445	1		
0010	2			0230	1			450	1		
0015	3	0:15	2	0235	5	2:38		455	2		



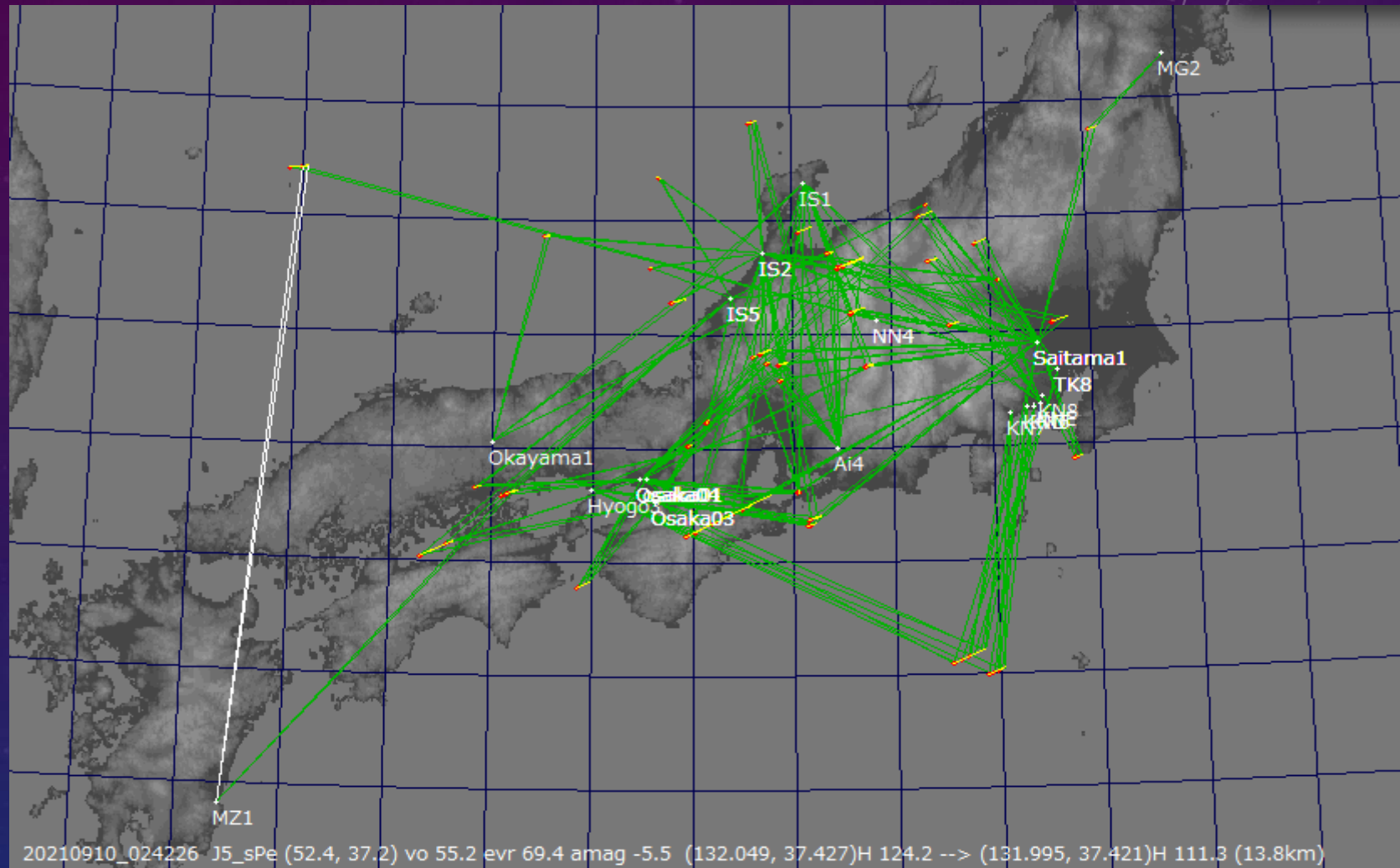
9月9/10日の単点でのSPE群判定の全流星の5分毎の出現変化の表とグラフです。表の青いところがやや多めの出現帯です。1分間に2個から4個の出現の時刻が多いです。2時21分には、1分間で4個の出現がありました。0時30分台と2時20分台分と3時25分台の5分間で7個が最高でした。23時30分から4時40分にかけて多く出現があったようです。また、出現には、ムラが見られています。

SPE群と判定された同時流星からの輻射点分布



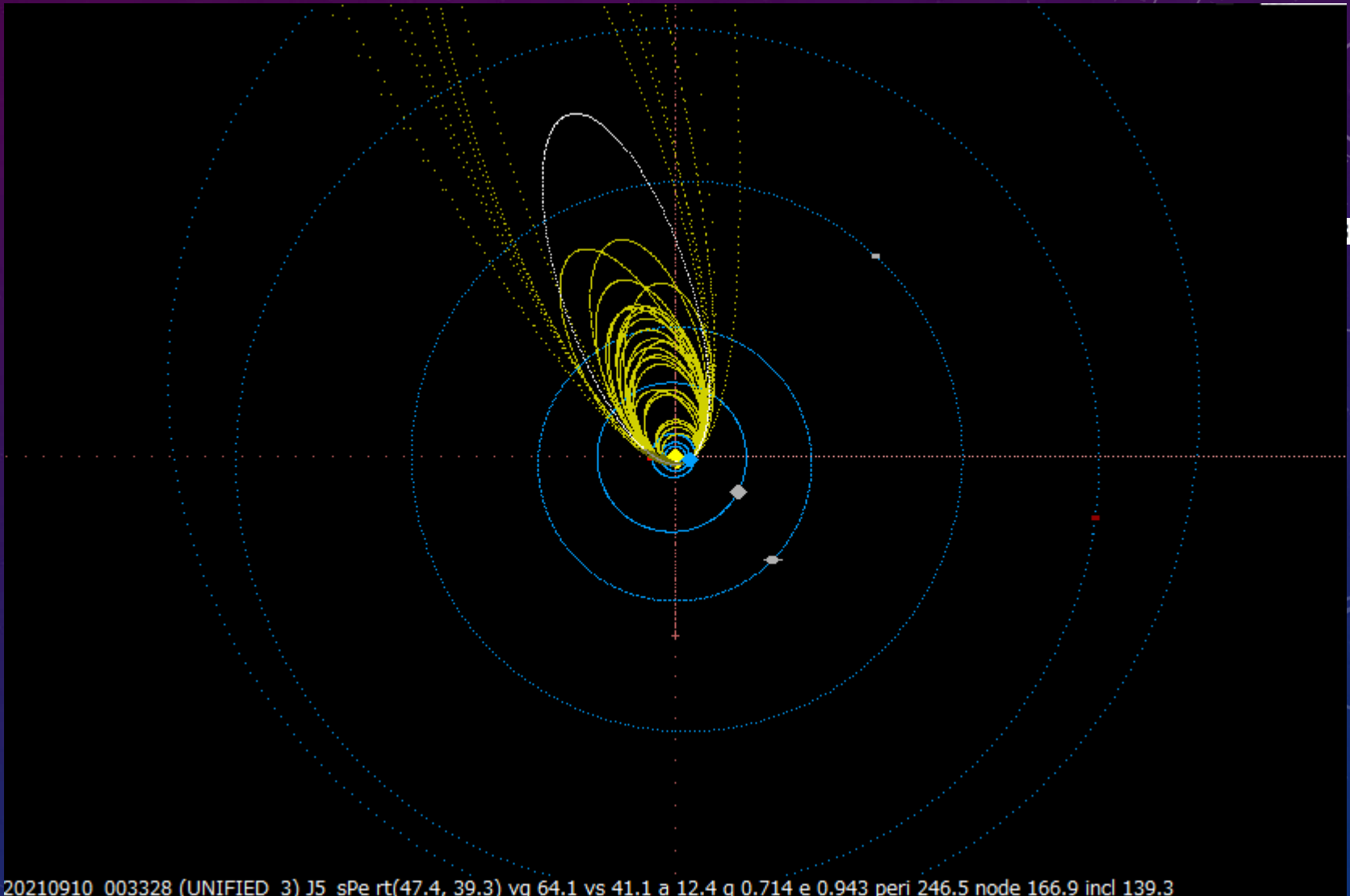
9月9/10日にSonotaCo Networkで同時になったSPE群と判定された流星の輻射点図です。ほぼ中央に集中しているのがわかります。3つぐらいのややまとまったまとまりが見られます。ちょっと外側に5度程度離れたものが5個程度あります。今回の突発と思われるものは、この集中部分と思われるです。平均軌道の速度のばらつきも少ないです。輻射点は、赤経 47度 赤緯 39度付近です。

SPE群と判定された同時流星のグランドマップ



今回の同時になった36個の流星のグランドマップです。東北の宮城から九州の宮崎までです。関東から近畿までの範囲の流星が大方同時になっています。宮城と東京での同時が白い線の流星です。千葉県上空の東側は、0個です。経路もあまり長くないようです。

SPE群と判定された同時流星の軌道



20210910_003328 (UNIFIED_3) J5_sPe rt(47.4, 39.3) vq 64.1 vs 41.1 a 12.4 q 0.714 e 0.943 peri 246.5 node 166.9 incl 139.3

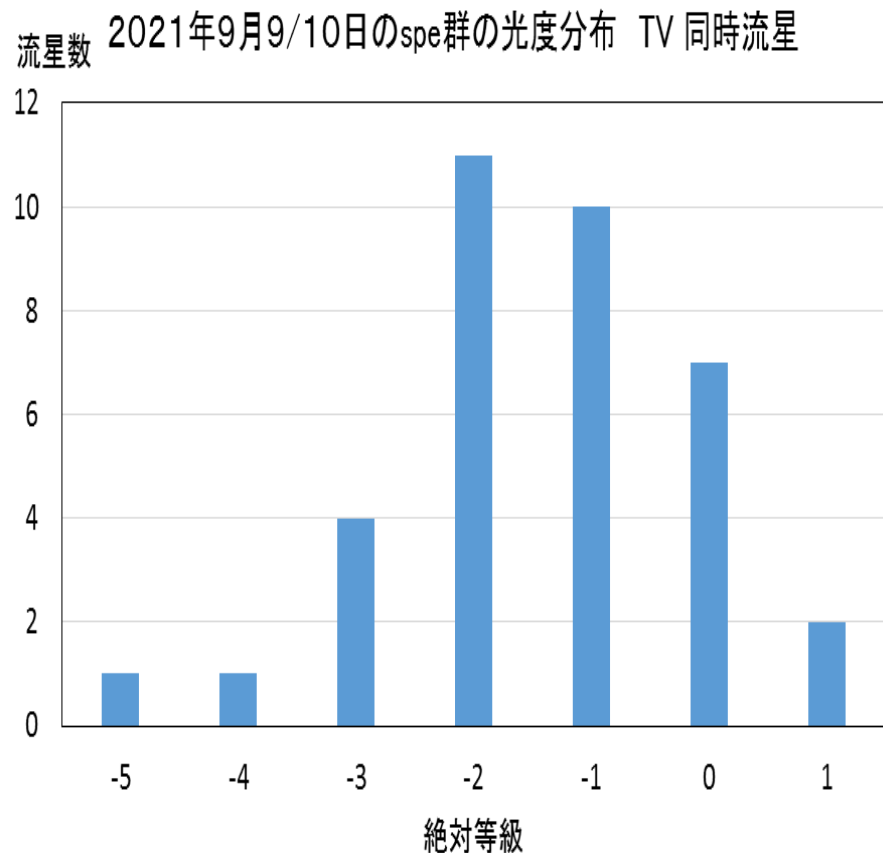
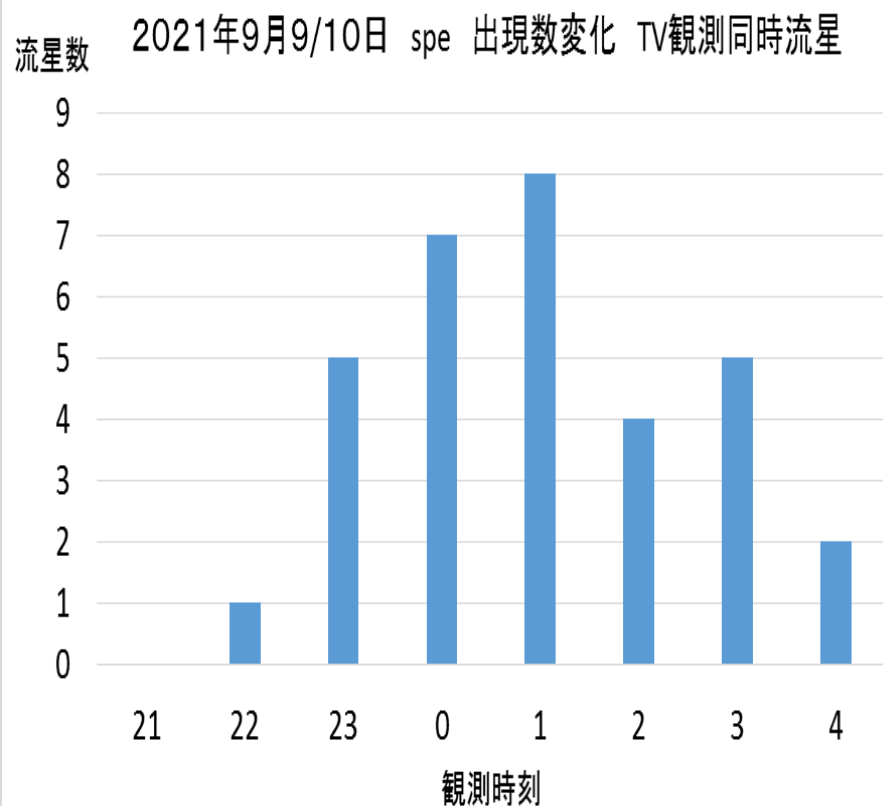
白い線が平均速度と近い軌道です。軌道傾斜角は、140度近くです。速度の誤差で軌道は、大きく変わります。速度が60KM 付近と64KM付近の2つのグループに分かれていそうです。母天体候補は、C/1972 E1 (BRADFIELD) 彗星です。D判定は、0.4ですが。

SPE群と判定された同時流星の軌道一覧と平均軌道

1	localtime	sol	amag	ra t	dc t	vg	a	α	e	p	peri	node	incl	stream	Qo	dur	H1	H2
2	20210909 221734	166.8	-2.6	46.7	36.1	63.7	6.9	0.65	0.91	18.1	255.4	166.8	143.5	J5 sPe	28.8	1.1	117.0	87.1
3	20210909 232705	166.8	-2.3	48.4	40.1	65.5	-30.0	0.76	1.03	0.0	239.4	166.8	139.4	J5 sPe	7.6	0.6	110.3	88.2
4	20210909 233025	166.8	-0.2	47.3	39.1	63.1	6.0	0.69	0.88	14.6	250.4	166.8	139.0	J5 sPe	7.3	0.3	113.5	102.3
5	20210909 233221	166.8	-0.3	51.4	39.5	64.8	8.5	0.78	0.91	24.8	238.6	166.8	141.9	J5 sPe	5.9	0.2	110.4	101.5
6	20210909 233805	166.8	-1.8	47.2	39.5	64.9	259.2	0.73	1.00	#####	243.8	166.8	139.2	J5 sPe	10.8	0.4	118.6	99.0
7	20210909 234912	166.8	-0.7	48.0	40.0	58.6	1.9	0.63	0.67	2.6	265.8	166.9	135.5	J5 sPe	8.8	0.2	112.4	105.2
8	20210909 235852	166.9	-3.3	47.6	39.6	66.1	-9.8	0.75	1.08	0.0	239.8	166.9	139.9	J5 sPe	9.6	0.7	116.5	84.0
9	20210910 000140	166.9	-2.1	47.5	39.7	64.4	18.9	0.73	0.96	82.5	244.6	166.9	138.8	J5 sPe	4.0	0.3	109.3	94.8
10	20210910 000212	166.9	-1.0	46.8	40.5	63.1	7.5	0.71	0.91	20.7	247.5	166.9	136.5	J5 sPe	5.4	0.3	109.6	97.2
11	20210910 001258	166.9	-2.1	47.3	39.8	63.1	6.5	0.71	0.89	16.7	248.7	166.9	138.0	J5 sPe	5.5	0.3	115.0	99.9
12	20210910 002002	166.9	0.0	47.1	37.3	62.9	5.0	0.66	0.87	11.1	255.2	166.9	141.5	J5 sPe	2.9	0.2	108.8	100.8
13	20210910 003021	166.9	-0.9	48.0	40.2	64.7	39.3	0.74	0.98	246.2	242.0	166.9	138.7	J5 sPe	4.9	0.3	114.5	97.1
14	20210910 003239	166.9	-1.3	48.3	39.3	61.4	3.0	0.68	0.78	5.3	255.0	166.9	138.5	J5 sPe	3.5	0.3	111.3	97.1
15	20210910 003328	166.9	-1.6	47.4	39.3	64.1	12.4	0.71	0.94	43.8	246.5	166.9	139.3	J5 sPe	3.6	0.1	106.1	98.5
16	20210910 003631	166.9	-1.9	48.7	38.9	62.9	4.5	0.71	0.84	9.4	249.9	166.9	140.2	J5 sPe	5.7	0.3	112.0	98.9
17	20210910 010209	166.9	-3.5	47.0	39.6	68.2	-3.2	0.76	1.23	0.0	236.2	166.9	140.4	J5 sPe	5.6	0.3	113.2	93.6
18	20210910 010216	166.9	-0.1	49.7	41.4	61.7	3.3	0.74	0.78	6.1	246.8	166.9	136.3	J5 sPe	4.0	0.2	108.9	98.3
19	20210910 010234	166.9	-2.3	47.6	39.0	61.5	3.2	0.67	0.79	5.8	256.2	166.9	138.5	J5 sPe	5.7	0.3	110.1	95.5
20	20210910 011317	166.9	-1.5	48.0	39.6	59.1	2.0	0.63	0.69	2.9	264.9	166.9	136.3	J5 sPe	1.9	0.2	108.5	98.3
21	20210910 011338	166.9	-2.7	48.3	39.6	63.4	6.4	0.72	0.89	16.2	246.8	166.9	139.1	J5 sPe	4.8	0.2	109.9	98.4
22	20210910 012923	166.9	-1.3	48.0	39.2	62.8	4.9	0.70	0.86	10.8	250.1	166.9	139.2	J5 sPe	3.8	0.2	110.3	98.6
23	20210910 013139	166.9	-0.8	47.7	39.1	63.0	5.6	0.70	0.87	13.1	250.0	166.9	139.2	J5 sPe	4.7	0.2	109.1	97.9
24	20210910 015125	166.9	-0.9	47.2	39.1	63.6	8.7	0.70	0.92	25.5	248.6	166.9	139.2	J5 sPe	3.2	0.2	105.9	95.9
25	20210910 015446	166.9	-0.8	46.7	39.7	64.4	33.8	0.71	0.98	196.3	245.7	166.9	138.2	J5 sPe	3.3	0.2	108.4	97.4
26	20210910 020651	166.9	-1.7	47.6	39.7	69.2	-2.5	0.78	1.31	0.0	233.3	166.9	141.0	J5 sPe	2.6	0.1	105.0	95.6
27	20210910 021937	167.0	-4.3	47.3	39.4	65.1	-79.7	0.73	1.01	0.0	243.7	167.0	139.5	J5 sPe	14.5	0.3	111.9	93.5
28	20210910 022237	167.0	0.5	43.0	39.7	63.2	33.8	0.65	0.98	196.5	253.3	167.0	134.9	J5 sPe	2.3	0.1	104.1	96.8
29	20210910 023912	167.0	0.2	47.5	39.5	64.5	21.9	0.72	0.97	102.3	245.1	167.0	139.2	J5 sPe	2.5	0.2	109.8	97.4
30	20210910 024226	167.0	-4.9	52.1	37.3	58.9	1.6	0.64	0.60	2.0	268.9	167.0	142.9	J5 sPe	1.7	0.4	103.0	82.7
31	20210910 032433	167.0	-0.1	47.3	39.3	62.4	4.6	0.68	0.85	10.0	252.4	167.0	138.3	J5 sPe	2.7	0.2	109.0	98.4
32	20210910 032609	167.0	-2.5	46.7	39.6	64.3	31.1	0.71	0.98	173.1	246.1	167.0	138.3	J5 sPe	5.5	0.3	112.6	90.3
33	20210910 033737	167.0	0.9	47.6	39.1	65.7	-16.9	0.73	1.04	0.0	242.2	167.0	140.5	J5 sPe	2.0	0.1	108.8	99.9
34	20210910 033855	167.0	-1.8	46.9	39.0	63.0	6.4	0.68	0.89	16.2	251.5	167.0	138.8	J5 sPe	5.0	0.3	107.6	91.1
35	20210910 033917	167.0	-1.3	47.1	38.9	63.1	6.2	0.69	0.89	15.6	251.3	167.0	139.0	J5 sPe	3.5	0.2	107.4	94.0
36	20210910 043155	167.0	-1.1	47.4	39.3	62.2	4.3	0.68	0.84	8.9	253.1	167.0	138.2	J5 sPe	2.7	0.2	106.4	95.7
37	20210910 044316	167.0	0.1	49.5	39.0	56.6	1.4	0.57	0.59	1.7	279.6	167.0	136.7	J5 sPe	1.9	0.1	105.9	98.0
38																		
39		sol	amag	ra t	dc t	vg	a	α	e	p	peri	node	incl		Qo	dur	H1	H2
40	平均軌道	166.9	-1.6	47.7	39.3	63.5	13.4	0.71	0.91	175.2	248.7	166.9	139.1		5.9	0.3	110.5	96.1

SPE群とQ1で判定された同時流星の軌道一覧と平均軌道です。絶対等級は、-1.6等です。継続時間の平均が0.3秒と短経路が多かったです。輻射点と同様にかなり軌道がそろっています。いくつかEが1を超えているものもあります。

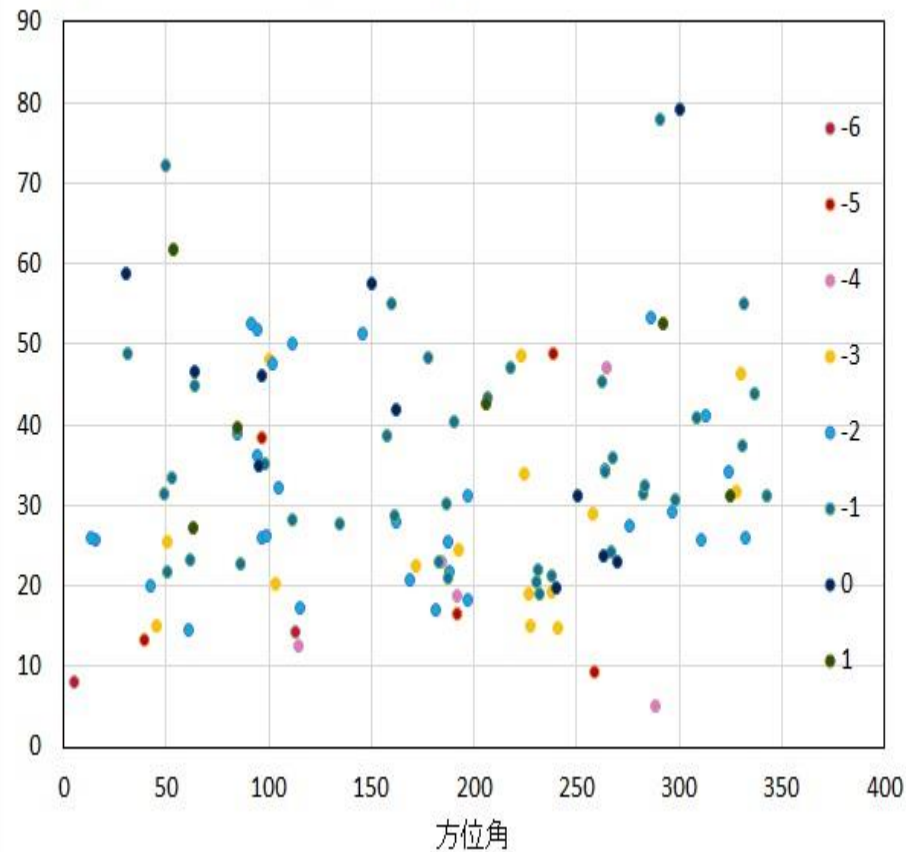
SPE群と判定された同時流星の出現数変化と光度分布



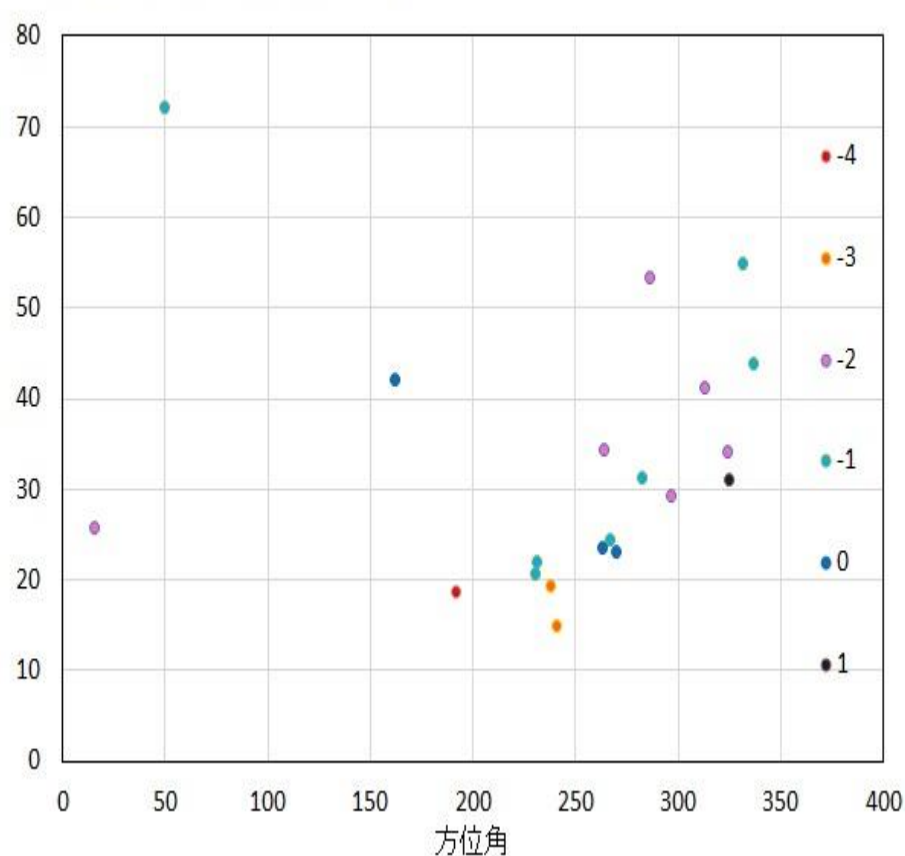
左は、同時流星になったSPE群の流星の出現変化です。単点と同様に23時から増加しています。1時台に最高で8個となっています。これをみると単点の3分の一程度で突発とは言えないような感じです。2時台は、雲の影響があつのか少なくなっています。単点の私の結果と似ています。単点の全流星では、この時間も多く出現しているので、不思議です。右は、光度分布です。絶対光度なので-2等が多くなっています。0等から-2等が多くなっています。-3等以上は、6個ありますが、微かなスペクトルだけの2個しか撮影されていません。

同時流星の方位角と仰角

高度(度) 2021年9月9/10日のspe群の全同時流星の方位角と高度



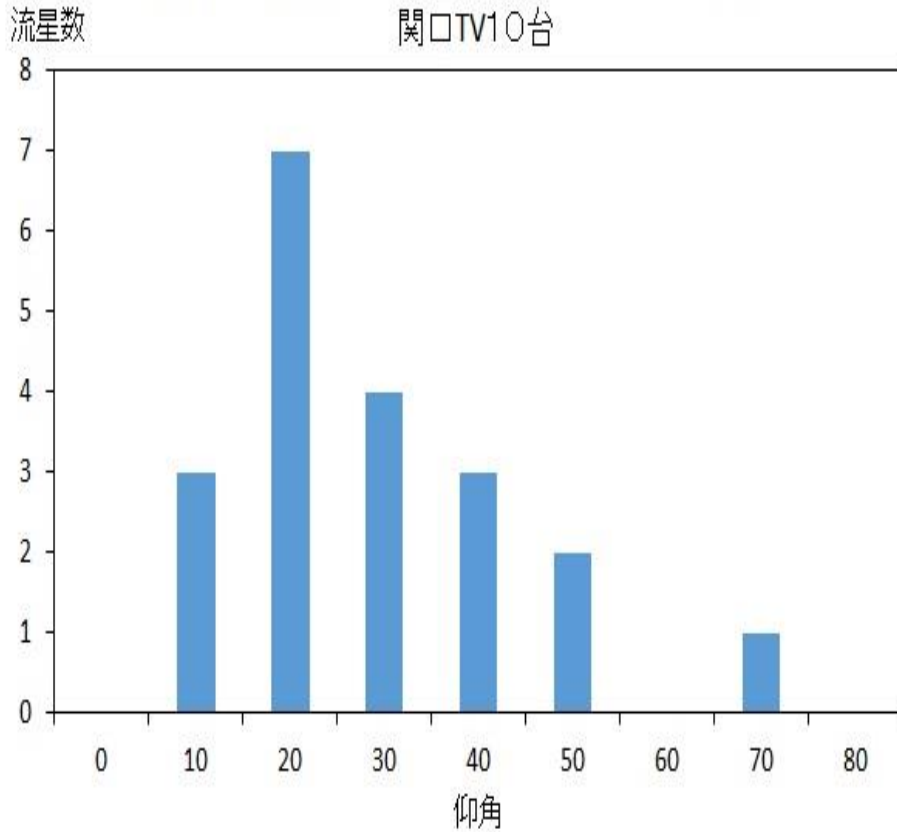
高度(度) 2021年9月9/10日のspe群の関口の同時流星の方位と高度



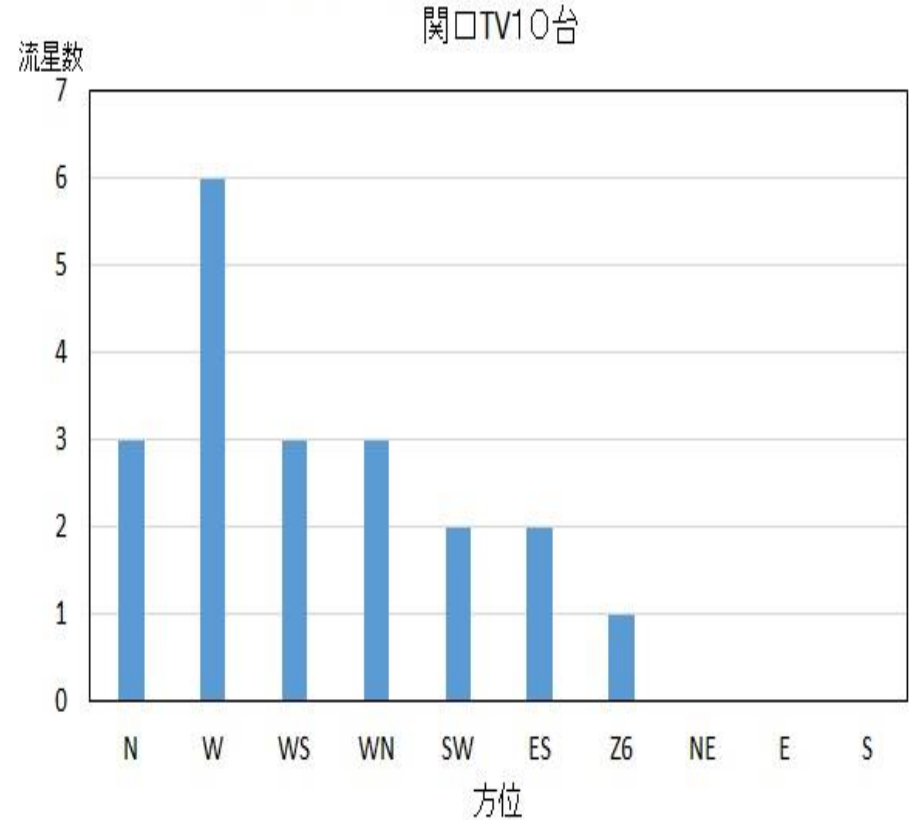
左は、9月9/10日のSPE群判定の全流星の全観測者のグラフです。方位角は、全体に広がっていますが、仰角は、10度から50度付近が多く。60度以上は、少ないです。20度から30度が多いです。低空の流星が多く同時になっています。右は、私だけのグラフです。殆どが南西から北西の方でした。北から東側は、殆ど同時になっていません。仰角は、やはり、全観測者と同様に20度から30度の低空が多かったです。

同時流星の方位と仰角 関口のみ

2021年9月9/10日のspeの同時流星の仰角分布TV観測

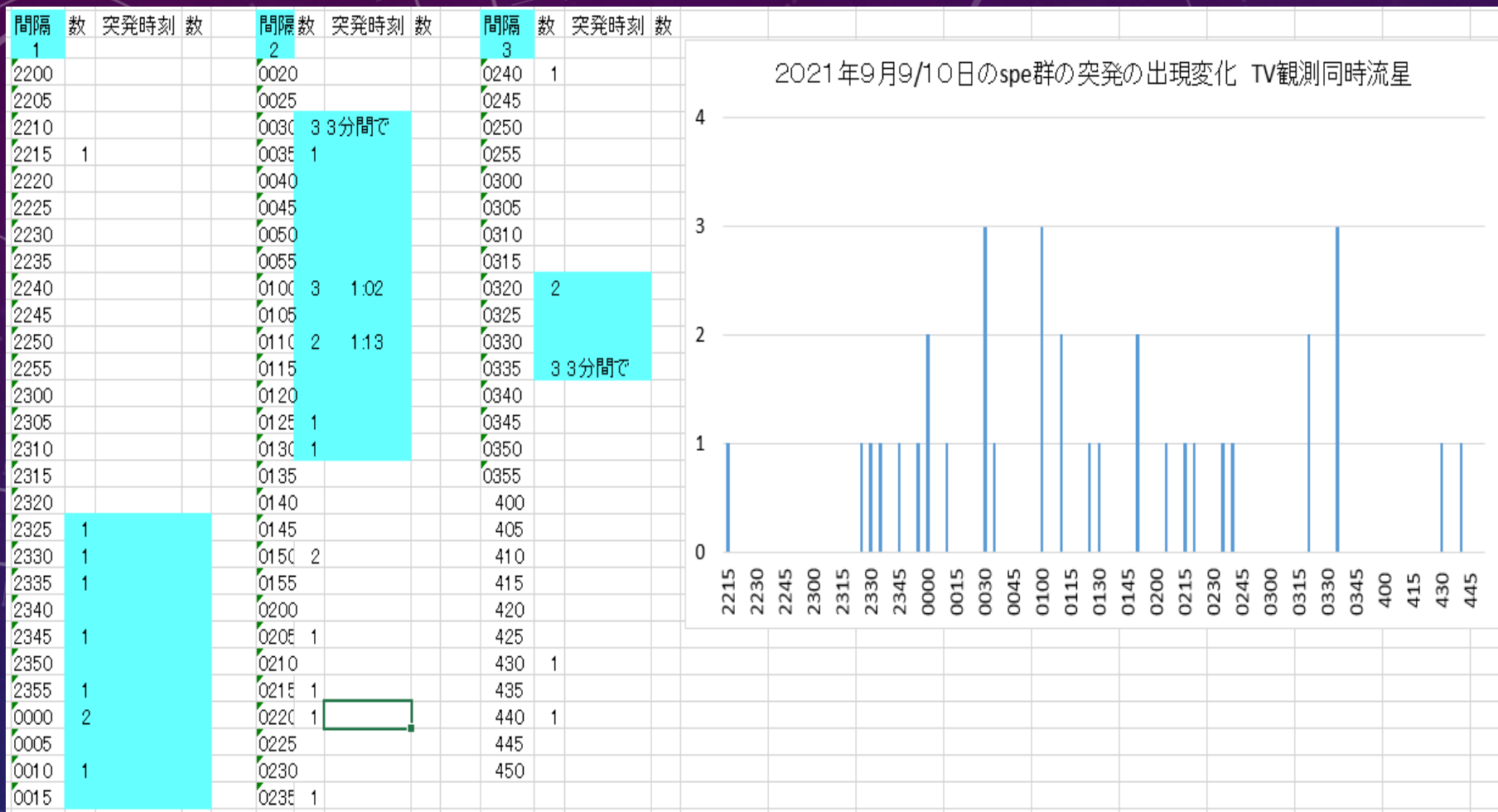


2021年9月9/10日のspe群の方位別カメラ毎の同時流星数



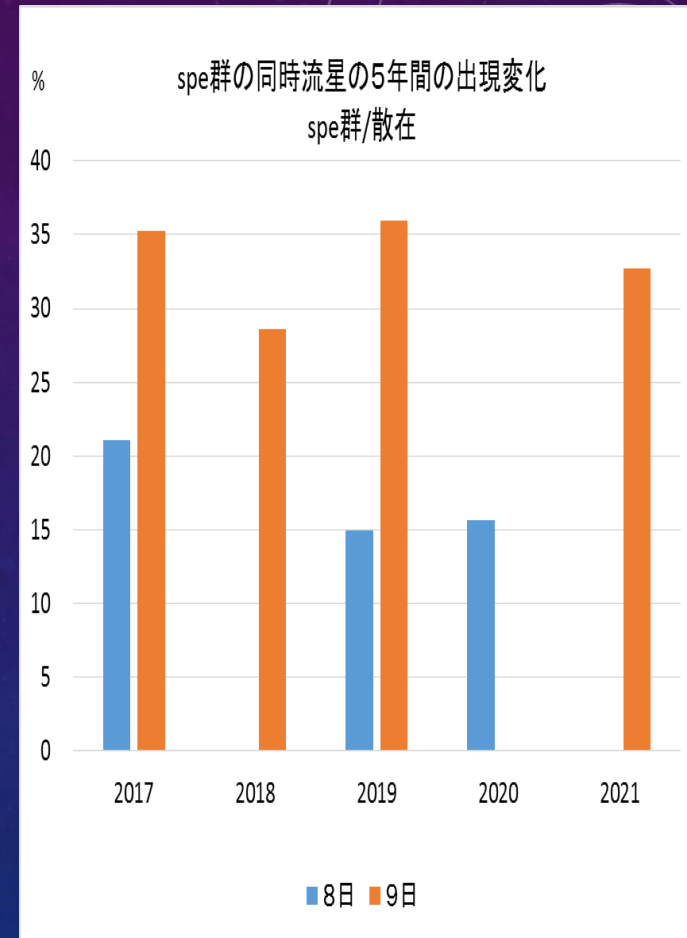
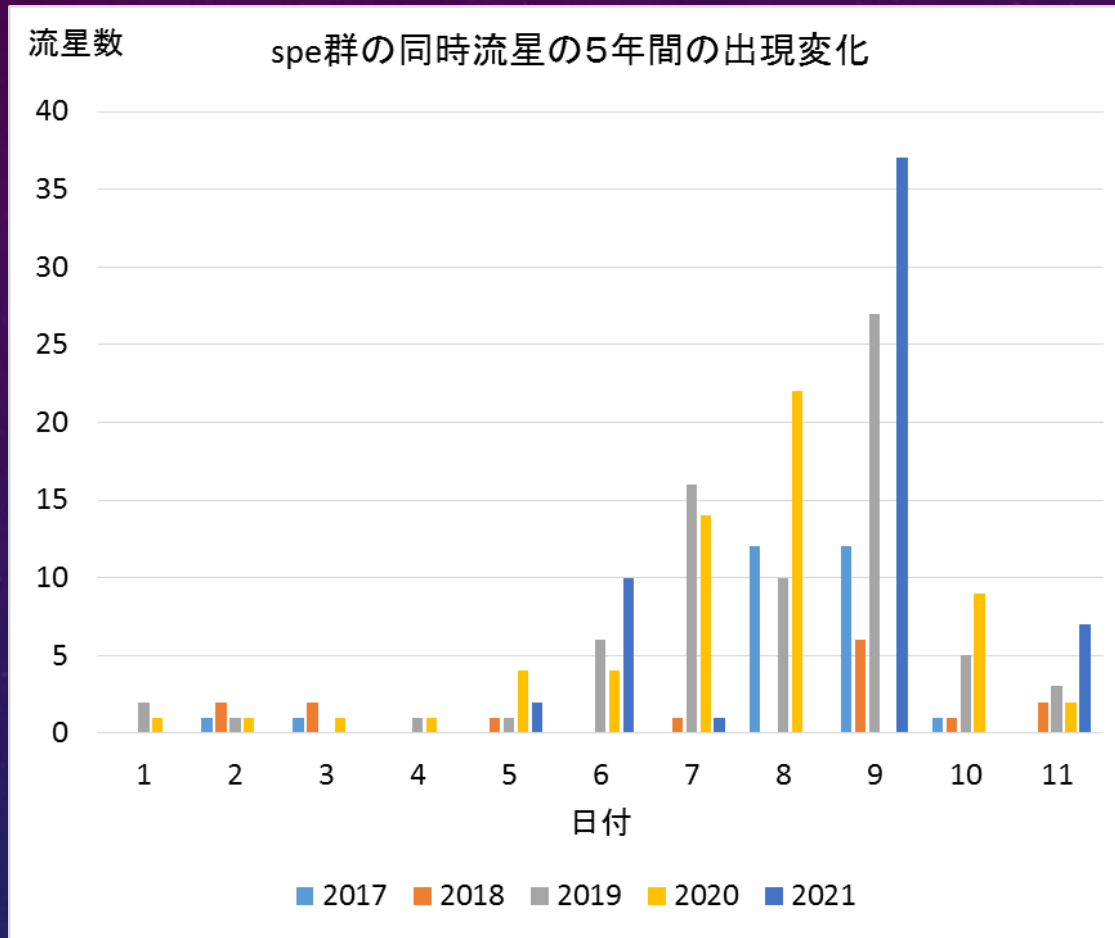
左は、同時流星の内関口のみ仰角のグラフです。20度が一番多いです。60度以上は、殆どありません。右は、カメラごとの方位です。殆どが西のWのスペクトルカメラで撮影されていました。それでも6個です。西の方のカメラでは、多く撮影できていますが3個程度と少ないです。北カメラでも3個でした。1地点のみでは、なんとも言えません。

SPE群の同時流星の全流星の5分毎の出現数変化



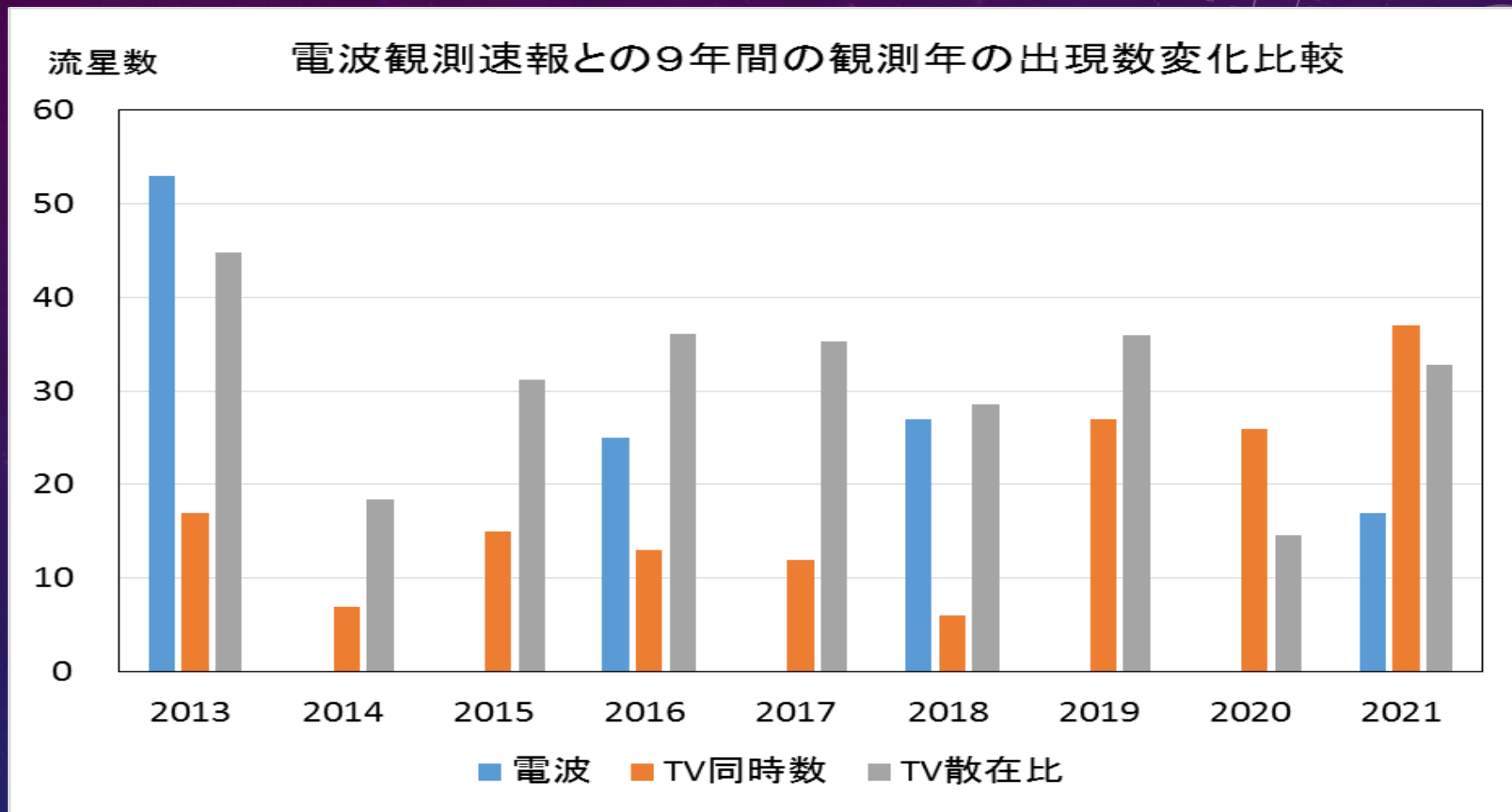
9月9/10日のSPE群判定の同時流星の全流星の5分毎の出現変化の表とグラフです。表の青いところがやや多めの出現帯です。1分間に2個から3個の出現の時刻が2回だけでした。00時30分と3時35分の3分間で3個が2回で、1時00分には、1分間で3個の出現があり最高でした。23時25分から2時40分にかけて多く出現があったようです。また、出現には、ムラが見られています。

9月のSPE群の同時流星の5年間の出現数変化



左は、同時流星の単純な合計数のグラフです。天候やカメラ数によって影響もありますが、今年は、多いように感じます。年によっては、8/9日や2日間にわたって多い年もあるようです。右は、散在と比較しています。散在比で見ると8/9日より9/10日の方が多く出現しているようです。今年が特に多いということではないようですが。天気やカメラ数による影響は、ありますのでなんとも言えません。

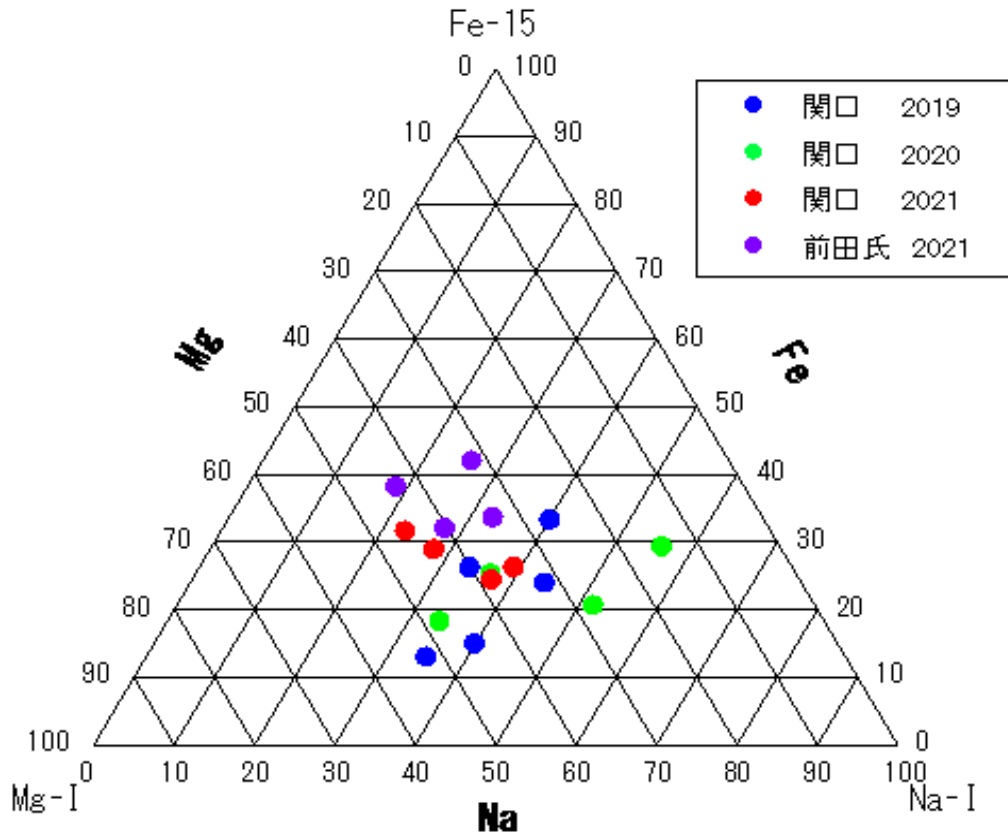
電波観測結果とTV同時流星の9年間の出現数変化



電波観測速報からの結果とTV観測同時流星の9年間の出現数変化を比べました。電波観測では、2013年に多くの出現がありました。TV観測では、同時数は、少ないですが散在比では、やはり多くなっています。TV観測では、2014年と2020年が少なくなっていますが、電波観測の結果がないのでわかりません。ここでは、9/10日のデータがない年は、前後の日のデータを入れています。どうやら年によって出現にムラがあるようです。

流星スペクトルの解析結果

2019-2021 SPE



左は、2019年と2020年と2021年のこの群のスペクトル解析結果です。2021年は、感度補正は、してなくピーク比です。2019年と2020年は、感度補正済みのピーク比です。2019年から2021年の流星では、Normalのタイプが殆どです。Na poor とFe poorが数個見られます。今年は、殆どがNormalのタイプです。前田さんと私の結果では、鉄の割合が少し違います。前田さんののは4Kなので鉄がよく見えますが、私の方は、鉄の感度がよくないです。私の方は、HDでは、微かな1個のみでした。薄雲も少しあったりきれいなスペクトルではないので参考です。

2021年9月9/10日のSPE群の突発出現?の考察のまとめ

- TV観測の単点でのこの群の多さが目立ちましたが色々調べた結果、例年と同様の出現のようでした。光度分布は、5等から-4等まで1等が一番多かったです。
- 単点でも同時流星でも23時から4時にかけて多く出現したのは、事実のようです。1秒間に2~3個の出現が多かったです。出現のムラも見られました。
- 軌道計算の結果で輻射点の集中が見られました。軌道から2つのグループがあるような感じもします。
- 9年間の出現数変化からこの群は、出現にムラがありそうです。
- スペクトルは、殆どがNormalタイプでした。
- ★観測速報は、次のサイトで見られます。
<http://www5f.biglobe.ne.jp/~hro/Flash/2021/SPE/index.htm>
- ★以下のサイトで私のこの資料の大体が見られます。また、前田さんのスペクトルや魚眼カメラによる画像も掲載されています。

<http://sonotaco.jp/forum/viewtopic.php?t=4997>