

MSS-011  
11th MSS

『散在流星の軌道計算結果』

落合 孝志

〒350-13 狭山市上赤坂258

TEL 0429(57)1844

「1980 年21回流星会議」

ここ数年で、かなり多くの同時流星写真が得られ、群流星に属さないものも多く、これらを集めて小流星群の検出を試みたので、その報告をする。資料は、関東写真流星連絡会(KPM)を中心とした手元にあるもので、今回は、計算処理済みの68~79年の40数個の散在流星のみである。これらから、すでに発表されている小流星群に属するもの、新流星群として認められるものや、小惑星起源と考えられるものが見出された。

## I] 軌道計算結果

結果は、表No.1, 2に示した様に日心軌道をリストし類似軌道をそれぞれに付記してある。Noは群を表わす。4~5ケタの番号は、ハーバード大学で得た2529個の軌道カタログNoで、未記入はPrairie Networkで得た火球リストから選んだものである。

表以外の流星で未処理(未完成)のものが、6個(内Orion群-1, Mon群2, 10月のMinor Leo群-1), 未完成が1つ残っている。

## II] 考察

### A. 小流星群と彗星

#### 1) Mellish 彗星とMon群

かつて、F.L. WHIPPLEによって1954年にMellish彗星(1917I)に伴なう新流星群としてNo. 2405, 2313の流星が研究されている。さらに、1961年にR.E. McCroskyとA. POSENによって新たに3個(No. 9475, 9557, 6040)の流星がMon群として、Mellish彗星に関連していることが明かにされた。KPMでも1977年にこの活動を写真によって捕えたことは、すでに、東京理科大学天文研(天文と気象 1978-4 P14), 小笠原雅弘氏(天文と気象 1979-12 P17), 星遊会(星遊会報 No.12)によって報告されている。それらは、No. 14の2, 3, 4に記してある。さらに、今回新しく同年に3個(No. 14の1と未処理のものと1979年にも1つ), ともに日大文理天文研と神奈

川大学, 日本文理と明治大学として得られた。結局, 1977年には, この群を5個捕えることができ, 特に12月13/14日には, 3個で, Gem群のそれか21個であったことから考えても, 眼視でH・R 6~10個前後と活発な活動をしてきたと思われる。表には, 彗星とKPM, ハーバード大の9個の平均軌道を示してある。この群は, 速度43 km/secと速く痕も残りやすい。

## 2) ジャコビニ・ジナー彗星とKCy8

No.7に示すとおり, 1978年に観測会内2人で捕えた2個の流星の軌道は, ハーバード大リストの4個の流星と似ている。これらの軌道とジャコビニ・ジナー彗星の軌道とがよく合っている。この事は, すでに, 故小樽孝二先生によって研究されている。表をみるとR・Pの広がりが大きくなることがわかる。さらに, 軌道としてテレンティとCookのものを示してある。

## B. 小惑星と小彗星群

### 1) 小惑星(Helmas)とSAri群

KPM No.7722と呼ばれる1977年12月14日の3時4分56秒の速度のおそ1-2等の分級流星の軌道結果報告までに, 天文館436-7(東京理科大学天文研)によって, さらに, 小惑星Helmasとの関連については, 天文と気象1979-12(小笠原雅彦)によってなされている。

この火球の軌道と類似したものをハーバードリストから探すと7個(No.5953, 5878, 5772, 9486, 5573, 5552, 9438)が見つかった。しかも, McCrosky等は, これらをSAri群としてまとめている。さらに, Lindbladは, ハーバードリストを再チェックして全部で14個がこの群に属して11個全てN-SAri群であると, S群の存在を指摘している。ここでは, 表に, ヘルマスの軌道とCookの軌道を示してある。

表から, No.16の火球はヘルマスの軌道に似ている(四8)ので, 小惑星起源であり, SAri群(N群)の軌道要素の $\omega$ ,  $\Omega$ , それぞれと180°の差があるため, S-SAri群としてみることができ, Lindbladの考えと一致している。言いゆる彗道群である。眼視では, 見つかって

いなのは、火球として見えるからであろう。この火球の密度も計算して11の  
密度は、 $\rho = 3.79/cm^3$ で普通コンドライトと考えられる(天文気象1980-1985)

## 2) 1979 VA と Sgr-Scor 群

No. 5の流星と類似軌道をもつものは、ハーバードリストのNo. 8233のみで  
あるが、これらと、79年11月に発見されたアポロ天体(1979 VA)と軌道が  
よく一致しているのど、この小惑星が起源と考えられる。この小惑星は、長行  
川一郎先生によると<sup>(周)</sup>短期彗星の可能性もあるとのことである。No. 8233の  
図2のa.e. タイヤグラムの位置からも中間型と言えようであるし、殆  
ど1979 VAと同位置に存在している。この流星の密度も求めて11。  
 $\rho = 2.19/cm^3$ で炭素質コンドライトと考えられる(1980年日本天文学会、春季  
年会予講集 P. 11)

## C XOri 群について

XOri 群も、すでに McCrosky 等によって小惑星として認められてい  
る。B.A. Lindblad によつて、さらに、N, S'に分離された。ここでは  
、XOri 群に認められた3個の流星(No. 9, <sup>11</sup>, 12)について考える。

### 1) N-XOri 群

No. 9がこれに属する。表には、NTau 群(No. 5425, 5429)ものせ  
であるが、明らかに同一群と思われ、NTau 群の未期の流星群と思われる。言  
わゆるN-XOri 群は、 $v_{\infty}$ が $25 \sim 26 km/sec$ であることから、No. 58  
86, 9674と考え、<sup>(Lindblad は 28 km/sec)</sup>他は、NTau 群の末期群と考える。いずれに  
しても、P-Encke 彗星と関連していることは確かであろう。また、  
興味深いとして、G.W. ウェザリルの論文(サイエンス1979-5 P. 21)に  
あるアポロ天体1978 SBとエンケ彗星の軌道が似ていることである。この  
天体の軌道要素がよくわかち(  $e = 0.42$ ,  $i = 12^\circ$  )が、 $\pi$ が $90^\circ$ 近くずれ  
ているが、ウェザリルの論文から、この群は1978 SBの元により似ている  
と云える。また、過去には、結局のところエンケ彗星となるのだろうか?

### 2) S-XOri 群

最近、眼視観測者によって認められている  $\alpha$  Ori 群がこれであると思われる。No. 11 は  $S$ - $\alpha$  Ori 群であるが、No. 12 は分枝と思われる  $S$  Tau 群と同一群であるかもしれない。Cook に依ればこれが  $S$ - $\alpha$  Ori となる。しかし Lindblad に従えば、分枝となり、 $S$ - $\alpha$  Ori 群を表のとおりに「みる」が、実は、No. 5529, 5537 は末期  $S$ -Tau 群とも考えられる。

$N$ ,  $S$  群 11 個にしろ  $R$ ,  $P$  と軌道のバラツキがみられ、輪環型である彗星群である。 $\alpha$  Ori 群と思われるものはみつかっていない。写真の数が少ないので、また、眼視でも同様で、今後の研究が必要である。

#### D. その他の小流星群

##### 1) 新小流星群

###### i) $\beta$ Lir 群

これは、No. 4 の流星 (小国  $\alpha$  群) と類似軌道を持つ 2 個の流星 (表参照) が発見されたもので、短周期彗星 (1974f) に関連がありそうであるが、 $w$  が  $10^\circ$  違う。

###### ii) $\beta$ Cet 群

すでに天回 444-6, 天文と気象 1979-12 (小野原雅弘氏) に報告があるが、 $17 \text{ km/sec}$  とおそく、爆発を伴う見ためには、Tau 群に似た特徴を持つ 2 個の流星群である。No. 8 とハーバートリストの No. 5254, 4208 と同じ様な軌道 (図 11) をしているので、この群を発見できた。しかし、母彗星は見つかっていない。

i), ii) いづれも、今後、眼視的にも研究した方がいい。

##### 2) 既知流星群, その他

###### i) $S$ - $\beta$ Hyg 群

眼視でこの群は毎年観測されているが、1976 年の活動期に 2 個の同時が得られた。この内の 1 個が「無理済みで」No. 10 の流星である。表以外にもハーバートリストには 2 個 (No. 9659, 8649) がある。76 年には単一流星も他に 2 個捕まえた。

No. 6 がこれに属する。テレンチェワのリストとよく一致する。ハーバードリストにも類似軌道を持つ流星が1つある。眼視では、中旬(8日)に Ari' 群として H・R 3 個程で観測されている小流星群である。

ii) その他

1個以上の類似軌道を持つ他の流星について考えてみる。

No. 1 R.P. の位置から  $\beta_{00}$  群と言えるが Q 群の分岐 かもしれない。

No. 2  $i$  が "彗" からているので 群ではないかもしれない。

No. 3 2個の軌道はよく一致しているのので 新小流星群としてみると  $\alpha_{C02}$  群となるが、関連した彗星は見つかっていない。

No. 18 これも Tau 新小流星群とみる が彗星は見つかっていない。

以上、全ての軌道の比較は、R.P. と  $\beta_{00}$  からまず行ない、さらに、 $i$ ,  $\omega$ ,  $\Omega$  ( $i$  が  $0$  または  $180^\circ$  付近では  $\pi (\omega + \Omega)$ ) として  $Q, e$  で行ない類似軌道とした。

E. 数火球について

No. 17, 17' の軌道が "この大火球" のものである。No. 17' は東京理科大学の METEOR 4 と呼ばれる流星観測プログラムによって計算されたものである。この火球は、90km ~ 30km まで発光していた。特に軌道が特異であることが興味深い。類似軌道は、Perrine Network のリストに3つあるが、その内、一番近いものを示す。

C.R.P. (263.9  $^{\circ}$  51.5)  $a=1.47$   $e=0.34$   $q=0.984$   $\omega=164.8$   
 $\Omega=219$   $i=21.3$   $V_{\infty}=16.9$  (図13)

詳しいことは、小笠原雅弘氏の発表にある。

III] まとめ

[グラフ説明]

図1は、1960年からテコのカルサックが発表したもので、横軸に

$e$  (離心率), 縦軸に  $a$  (長半径) をとったもの。丸の軌道は左側により,  $a$  が大きくなると上に位置する。●は小惑星, ○は彗星を, ⊖ は主要流星群, + は小流星群を示す。実線は  $K=0$  で, ホイッセルの定めた  $K$  で式(1)で表わされる。

$$K = \log \left[ \frac{a(1+e)}{1-e} \right] - 1 \quad (1)$$

$K > 0 \rightarrow$  彗星型,  $K < 0 \rightarrow$  小惑星型と分類できる。しかし, 例外が太多く, クルックは, 新しく区別の式(2)を発見した。

$$P \cdot e = a \sqrt{a} \cdot e = 2.5 \quad (2)$$

$P \cdot e = 2.5$  の曲線が破線で示してある。  $P \cdot e > 2.5 \rightarrow$  彗星型,  $P \cdot e < 2.5 \rightarrow$  小惑星型となり, 例外は3つ(小惑星とタツシ, シュワマン・ワハマン彗星, 不規則彗星)を付くをるが, 特異小惑星があるため, 一般の目安として利用してみる。

図2は, 今回の30個の同時散在流星から得た値をプロットしてある。短周期型と小惑星型が半々に存在していることがわかり, 特に  $e$  の小さい No. 17 (散火球), 22 が目立つ。

図3は,  $KPI$  を中心とした68~79年の全流星の値をプロットしてある。図4には61サツフルであるが長周期型が他に46サツフルある。右下の集団が  $\alpha$  Gem 群で  $e$  が0.6~0.8,  $a$  が2.5~3.3で実線付近の群である。ともに彗星から小惑星への過渡的なものであろうか。天体は現つかない。No. 2, 3, 6, 19 も特異小惑星を探索のたろうか。

図4は, 特異小惑星をプロットしたものである。

図5は, 散在流星の高さと速度分布で一様に分布している。70, 60, 45, 28 km/sec 付近にピークが, 65, 55, 38 km/sec 付近に落ちこみがみられるが原因はわからない。

図6は, 全流星(68~79年の120サツフル)の高さと速度分布である。図5と似ているが, 50~55 km/sec の流星が存在している。

以上から、散在流星を a.e. のヤグラム (図2) から彗星、(起源) と小惑星に分けてみる。

彗星系 No. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 20, 21, 23

小惑星系 No. 2, 5, 6, 15, 16, 17, 19, 22, 24, 25

新小惑星群と既知の小惑星群として認められたものを示す。

新群 S- $\delta$ Ari, Sgr-Scor,  $\delta$ Lib,  $\beta$ Cet, ( $\delta$ Bod,  $\alpha$ Col, Tau)

既知群 Mon, Kcyg, Nand S-XOri,  $\delta$ Hya,  $\tau$ Psc, S Tau

群と関連する彗星と小惑星

彗星 Mellish 彗星 ——— S-Mon 群

ニコビニ彗星 ——— Kcyg 群

1974 f 彗星 ———  $\delta$ Lib 群?

P-Encke 彗星 ———  $\alpha$ Ori 群 (N, S')

小惑星 Hermes ——— S- $\delta$ Ari 群

1979 VA ——— Sgr-Scor 群

1978 SB ———  $\alpha$ Ori 群 (N, S')

黄道流星群には、N, S' 群が存在し、R.P. の広がりか"みとめられる。この中に、散在流星の中には、既知の小惑星群に属するものと、写真で得られた軌道が少数のため、群として認められにくいが、新小惑星群として発見されるものがある。特に、これらのためにも、正確な限視による R.P. 決定の必要性を認めるとともに、さらに多くの貴重なデータを得られる写真による小惑星群のネットワークを組んで解析する必要性も感じる。

## おわりに

今回の研究は、KPM を中心としたデータからの軌道計算結果をリストし、小惑星群カタログ"的"にしてあるので、今後、他の地域、大学等のサークル、個人の中に数々の流星写真が"埋まっていると思われるが"それらから新たに同時流星となり、軌道が求まった時に活用される報告

これはと思つてゐる。また、不十分なものもあり、今後の研究で明らかになるであらう。そのために、今より、眼視と写真さらには、FM、分光と総合的研究が必要となると思つてゐる。

最後に、貴重な写真データを提供して下さいた方々に謝意を表した。

### 参考文献

- 1) McCrosky, R.E, POSEN, A., 1961.  
Smithsonian Contributions to Astrophysics, 4, 15
- 2) Lindblad, B.A., 1971 " " , 12, 1
- 3) McCrosky, R.E, SHAD, C.Y, POSEN, A., 1976,  
Center for Astrophysics, 665, 1
- 4) McCrosky, R.E, POSEN, A., 1959, The Astronomical Journal, , 25
- 5) Wipple, F.L, 1954, The Astronomical Journal, 59, 201
- 6) ウェッセル, G.W, 1979, 天文学 (日本版), 5, 8
- 7) TERENTEVA, A.K, 19 Physics and Dynamics of Meteors, 408
- 8) 長谷川一郎, 1979, 星の手帖, 4, 24
- 9) 長沢工, 1977, 東京天文台報 (英文), 213, 2505
- 10) 小笠原雅弘, 1979, 天文と気象, 12, 17
- 11) " " , 1980, " " , 1, 34
- 12) 小笠原雅弘, 寺田元, 1980, 日本天文学会春季年会予稿集, 11
- 13) 東京理科大天文研, 1977, 研究報告, 11, 1
- 14) " " , 1978, 天文と気象, 4, 14
- 15) 星遊会, 1979, 星遊会報, 12, 1
- 16) 杉本智, 1973, 天文ガイド, 4, 30
- 17) " " , 1977, 沖国天文研究発表集録 P.25
- 18) 竹内雄幸, 1979, 天文と気象, 8(78), 11(84), 12(80)
- 19) その他, 天文日報, 天鼎, 理科年表, ANS, NASA SP-319 P183,

MSS-011

[軌道計算結

No.	Y	M	D	出現時刻	真方位点(x, δ)		a (A.U)	e	q
1.	68	1	4	3:44:23	219.2	36.1		1.0	0.95
2.	78	1	4	2:05:23	222. 106.6	37. 18.3	8.52 2.03	0.89 0.64	0.98 0.64
					105	19	1.51	0.6	0.6
3.	79	1	4	0:16:32	73.4 88.9	-34.5 -33.5	2.5 2.9	0.63 0.68	0.94 0.94
4.	77	5	10	21:32	225. 217 219	-29 -30.6 -29	2.8 3.2 8.4	0.81 0.83 0.94 0.81	0.52 0.55 0.50 0.58
							2.84	0.65	0.98
5.	75	8	12	23:30:14	268.5	-30.1	1.99	0.51	0.98
					272.	-26	2.86	0.67	0.95
6.	78	8	14	0:57:30	19.9	23.9	2.06	0.74	0.54
					23	23	-27.74	1.03	0.71
					18	29	1.88	0.70	0.56
7.	78	8	14	1:18:15 3:02:35	286.2 284.2 273.9 275.7 271.8 259.4	47.2 53.5 64.9 48.1 59.1 60.9	3.17 3.17 2.87 3.17 2.88 2.76	0.699 0.692 0.65 0.69 0.65 0.63	0.956 0.974 1.01 0.99 1.01 1.01
							3.08	0.74	0.98
							4.14	0.77	0.97
							3.09	0.68	0.99
							3.45	0.72	0.979
8.	78	11	4	23:17:46	13.0 19 17	-20.28 -18 -15	3.38 2.25 3.48	0.73 0.62 0.74	0.92 0.84 0.90
9.	77	12	10	23:52:52	87.6 60 59 80 87 83 84 91 108	25.3 24 23 25 26 27 26 26 26	2.38 2.19 2.36 2.18 2.17 2.23 2.30 2.14 2.32	0.83 0.82 0.82 0.81 0.80 0.76 0.78 0.81 0.81	0.44 0.39 0.42 0.41 0.43 0.53 0.50 0.40 0.45
10.	76	12	12	0:53:09	12.9 122 128 128 130 126.6	0.6 3. 4. 1. 1. 1.6	4.68 56.66 4.37 11.18 11.87 30.0	0.94 1.00 0.96 0.98 0.98 0.99	0.27 0.28 0.18 0.23 0.23 0.24

※シロコニシナ一彗星

果]

No.1

MSS-011

W	SW	i	P (Y)	V <sub>oc</sub> km/sec	V <sub>H</sub> km/sec	観測者	研究者	群名
157.7	282.5	97.0				他教	長沢工	YBoo
180.	293	96		54.8	41.2	ハート大	McLishy 他	
82.2	102.6	117.3	2.9		36.9		理科大	
92.	102	3		21.5	34.9	ハート大		
26.1	102.3	19.6	4.0	18.6	38.1	日大文理	日大文理	αCol
27.2	122	21.6		20.0		PRARIE.N	McRosky 他	
94.9	229.4	11.3		26		夕教	杉本智	βLib
90.5	223	13.3		28.2		PRARIE.N		
92	223	13		31.5		ハート大		
184.6	232.9	13.1	5.3				MARSDEN	
89.6	271.4	2.9	4.8			E. Helin	"	
26.6	318.8	1.5		9.4 (消滅時)	36.1	明大ササ会	理科大	
34.	313	1.		15.8	37.9	ハート大		
275.1	140.1	148.5		62.0	36.7	星研会	星研会	γPsc
246.	140	155		68.0	42.2	ハート大		
274	140	138		59.5	35.8		A.K. TERENTEVA	
206.8	140.2	31.9	5.6	23.9	38.7	星研会	星研会	KCyg
200.4	140.2	35.0	5.6	25.1	38.7	"	"	
184.8	137.3	39.2		26.2	37.9	ハート大		
199.2	140.2	28.9		22.1	38.3	"	R.E. McCRO-	
188.1	147.1	33.8		26.8	37.6	"	sky and	
178.6	152.1	32.6		23.9	38.0	"	A. POSEN	
204	147	39	7.1				小嶺考二郎	
204	149	38					A.K. TERENTEVA	
194	145	38					A.F. Cook	
17.2	19.36	30.7	6.76				MARSDEN	
33.9	41.4	8.1	6.2	17.2	39.1	昨-伊藤	日大文理	βOr
53	31.	10		17.8	37.3	ハート大		
39	44	8		17.4	39.2	"		
283.5	258.0	2.1	3.3	29.	37.3	理科大	理科大	N-Or
290	233	3.		29.5	37.2	ハート大		N-Tau
286	233	3.		29.1	37.7	"		"
288	252	2.		28.8	37.3	"		NX-Or
285	259	2.		28.4	37.3	"		"
274	261	3.		25.6	37.5	"		NX-Or
277	261	3.		26.4	37.6	"		"
289	269	3.		29.1	37.3	"		"
282	279	3.		28.3	37.7	"		"
120.8	79.4	127.8		59.0	40.2	日大-川野会	日大文理	σHya
116.	72.	129		60.3	42.2	ハート大		
132.	80.	128		57.5	40.0	"		
124	81	125		58.6	41.5	"		
119	83	125		58.5	41.6	"		
120.7	79.0	125.5		58.4			A.F. Cook	

MSS-011

[軌道計算結果]

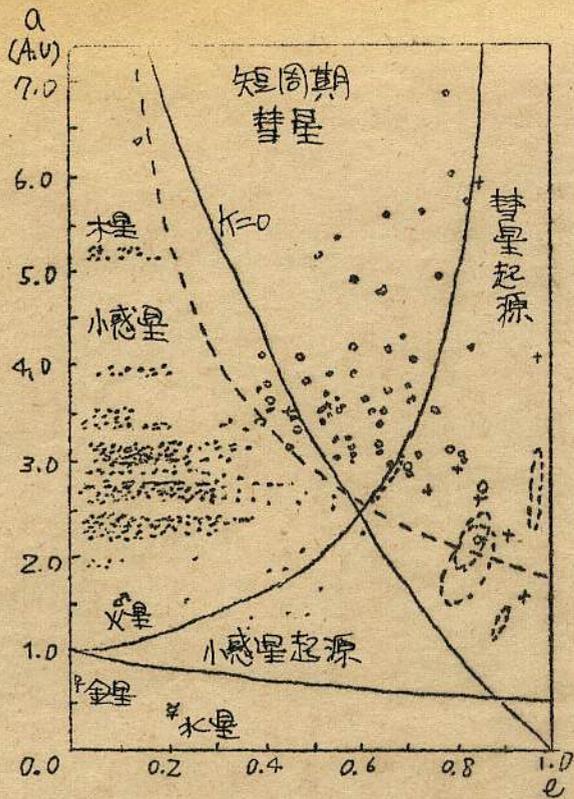
No.	Y	M	D	出現時刻	真離射角 ( $\alpha, \delta$ )		$\alpha(A.U)$	$e$	$q$
11	72	12	14	0:04:00	89.1	19.2	2.38	0.81	0.44
					86	15	3.86	0.90	0.38
					85	18	2.77	0.85	0.42
					86	14	1.94	0.76	0.46
					85	17	2.30	0.78	0.50
					88	17	2.08	0.78	0.46
					89	14	1.90	0.75	0.47
12	77	12	13	22:18:18	80.1	18.6	2.31	0.75	0.58
					78	15	2.17	0.76	0.53
					84	17	2.08	0.74	0.53
13	75	12	14	2:37:41	77.6	18.0	4.22	0.86	0.58
					77	18.	3.71	0.83	0.62
14	77	12	11	2:18:37	101.1	7.7	87.84	0.99	0.19
				22:23:44	101.2	8.5	9.92	0.98	0.18
				14 2:52:50	103.8	7.9		0.99	0.18
				2:09:33	102.4	6.1	10.42	0.98	0.22
				9557	102.	9.	12.9	0.99	0.18
				2405	103.5	8.1	-51.8	1.00	0.20
				6' 1917 I (Mellish) 平均 (8コ)	109	9.	27.6	0.99	0.19
102.8	8.5	35.4	0.99	0.18					
15-1	77	12	14	1:42:23	116.5	28.8	0.81	0.72	0.23
				2:23:52	113.9	29.2	1.23	0.96	0.11
				0:36:14	119.6	29.4	0.89	0.85	0.13
16	77	12	14	3:14:57	47.7	17.0	2.01	0.56	0.90
					52.	23.	1.84	0.54	0.86
					50	21	2.32	0.62	0.88
					48	20	2.78	0.68	0.88
					52	22	2.13	0.61	0.84
					平均		1.64	0.62	0.62
17	79	12	15	2:20:45	256.6	56.5	1.27	0.24	0.96
					251.7	51.1	1.19	0.22	0.93
18	78	8	12	3:12:24	54.9	16.6	4.74	0.80	0.93
					72.	19	3.24	0.70	0.99
19	75	8	13	2:13:32	81.5	39.6	1.56	0.85	0.24
					314	-11	3.35	0.79	0.71
20	76	8	17	21:33					
21	77	11	20	3:51:30	162.	31.			
22	74	12	15	1:17:31	107.5	68.9	0.94	0.27	0.68
				3:42:45	136.8	55.0	8.40	0.94	0.47
23									
24	77	12	14	4:16:28	123.5	29.1	1.8	0.98	0.03
25			12	2:44:07	113.7	35.5	10.8	0.99	0.10

注 訂正 No. 9 の  $a \Rightarrow 2.23$   $q \Rightarrow 0.39$  , No. 14 の 2:52:50 の  $a =$

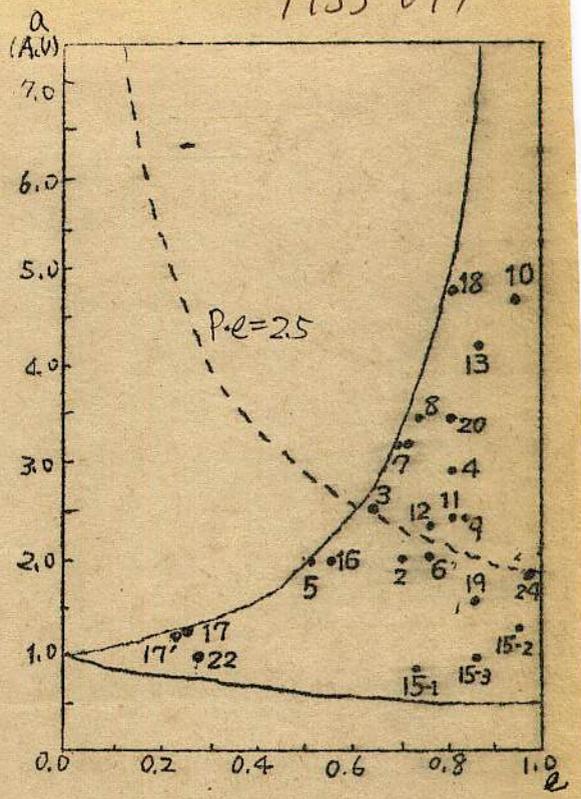
No. 2

w	δ	i	P(Y)	V <sub>∞</sub> km/sec	V <sub>H</sub> km/sec	観測者	研究者	洋名
103.4	81.7	4.0	3.7	27.3	37.4	柳井 藤井	木村智	Sxori
107.9	77	10.		32.9	39.6	ハハ十太		
105.0	77	5.		30.4	38.5	〃		
103	79	9.		27.1	36.6	〃		
97	81	5.		27.1	37.6	〃		
102	81	5.		27.1	37.1	〃		
103	82	9.		26.6	36.5	〃		
87.7	81.1	3.3	3.5	24.9	37.6	日大神前大	日大文理	
94	75	7		25.6	37.3	ハハ十太		
94	81	5		25.2	37.1	〃		
84.6	80.7	3.9	8.7	26.8	39.54	星遊会	星遊会	
79	82	4		25.0	39.5	ハハ十太		
128.2	78.2	37.6	823.3	43.1	42.3	日大文理	日大文理	Mon
130.1	79.0	34.5	31.2	42.3	41.4	東京理科大	東京理科大	
129.9	81.2	37.5	63.5	42.5	41.8	〃	〃	
125.5	81.6	36.8	33.6	41.9	41.1	星遊会	星遊会	
131	80	34		42.9	41.6	ハハ十太		
126.9	82.7	34.4		43.7	42.6	〃		
121.3	87.5	32.7	145.3				F.L. WHIPPLE	
130.3	80.5	35.8		43.2			落合孝志	
325.2	261.2	8.8	0.7		26.6	東京理科大	東京理科大	S-Gari?
329.2	261.2	18.3	1.4	33.9	32.8	日大神前大	〃	
332.1	262.2	17.0	0.8	35.5	28.4	東京理科大	〃	
81.7	40.8	0.2	2.9	15.1	36.9	日大清水他	東京理科大	S-Gari
231.	258.	1.		15.9	36.3	ハハ十太		N-Sari
225	261	1.		16.5	37.7	〃		
221	262	1		16.8	38.5	〃		
232.8	257.6	1.8		13.2				A.F. Cook SARI
90.7	35.5	6.22		19.				
152.1	261.7	30.4	1.4	20.6	33.2	新立命館	日大文理	
132.6	261.7	31.8	1.3	21.2	32.5	〃	東京理科大	
327.2	318.3	174.9		70.0	39.7	星遊会	星遊会	Tau
341	338	174		68.8	38.5	ハハ十太		
48.5	39.0	130.4			34.4	日大最高	東京理科大	
251.6	144.7	3.7		20.		新立命館	星遊会	acap
				?		伊藤一彦	日大文理	
296.1	261.9	11.7			29.2	理大-明大	東京理科大	
274.4	262.1	76.9		47.0	41.2	神戸大	日大文理	
342.3	261.3	69.4	2.4	44.6	36.2	日大星遊会	〃	
323.1	260.1	53.2	35.7	43.9	41.7	日大神前大	〃	

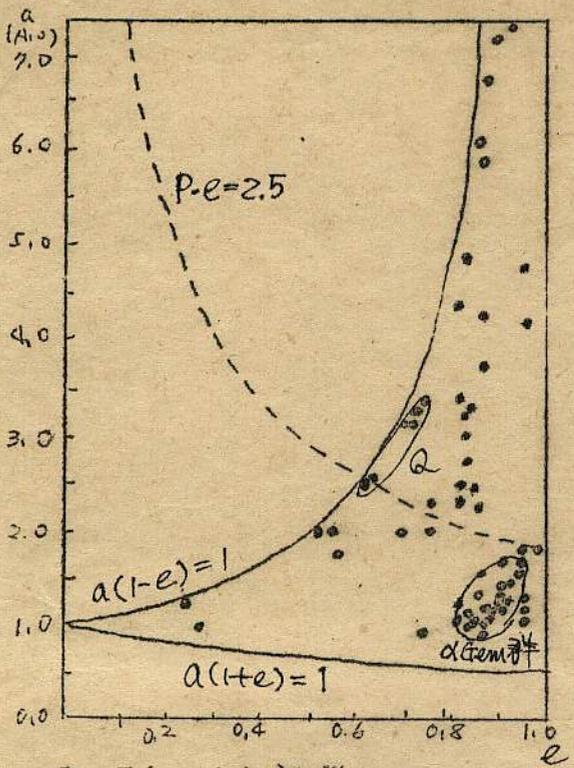
15.9



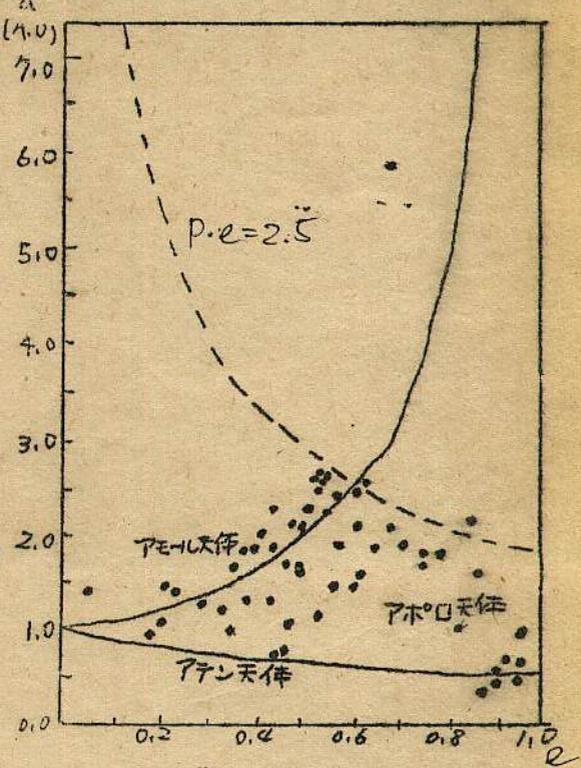
[図1] フレサックによるA-Eダイヤグラム



[図2] 散在流星のa-eダイヤグラム

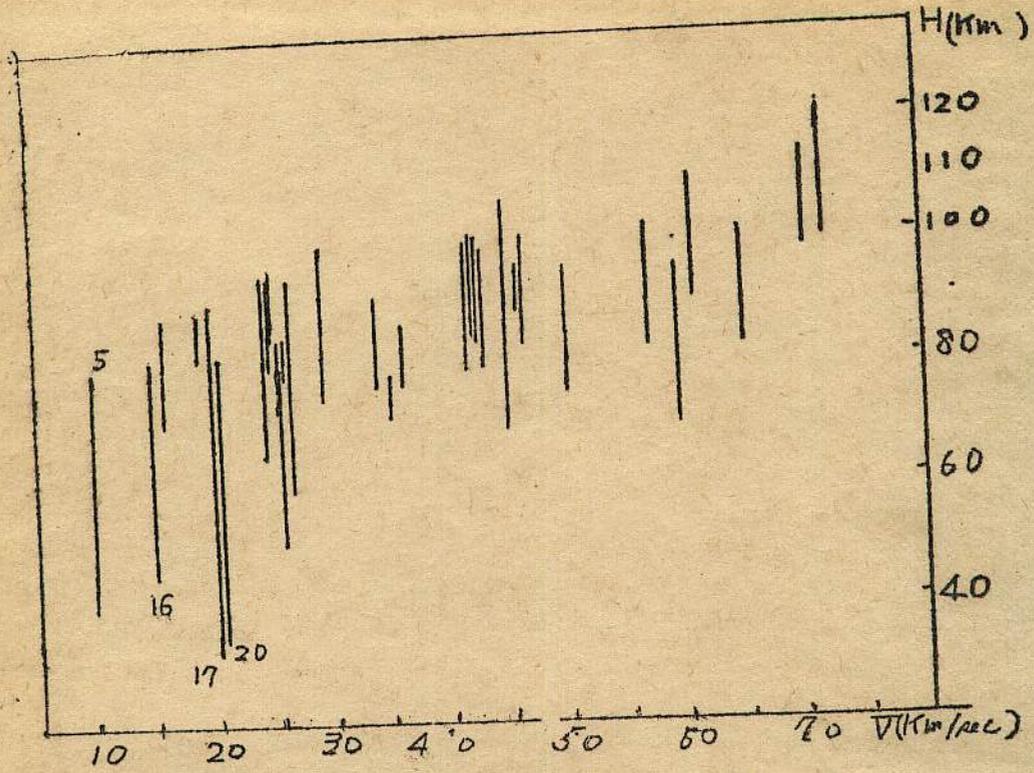


[図3] 68-79全流星数のa-eダイヤグラム

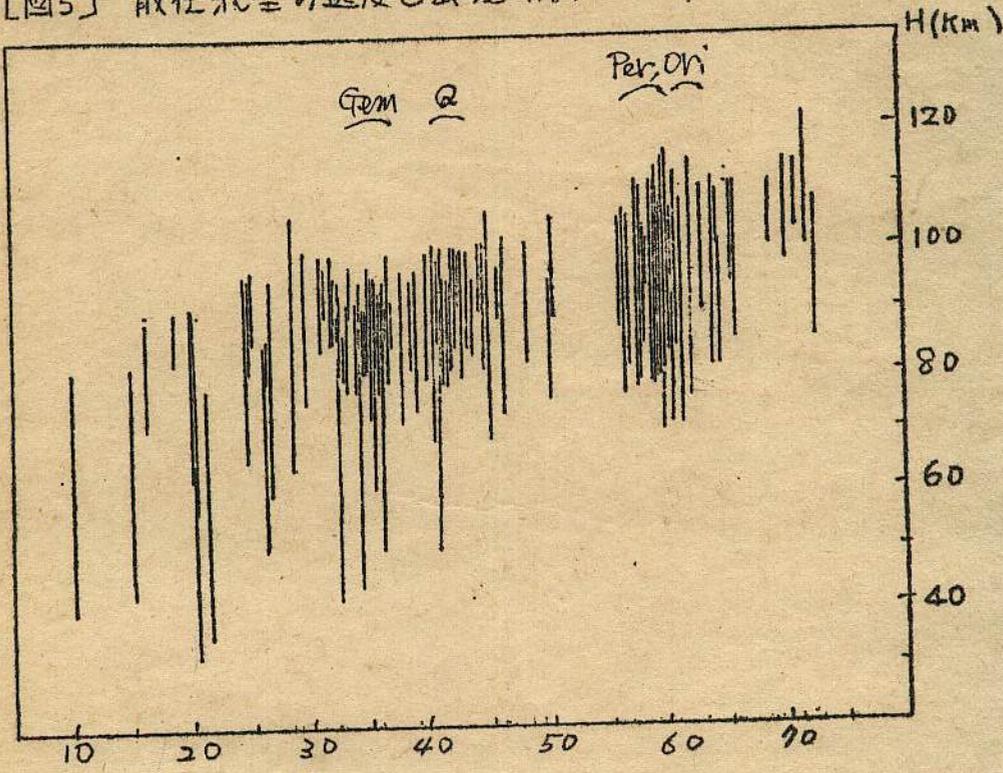


[図4] 特定小惑星のa-eダイヤグラム

MSS-011



[図5] 散在流星の速度と出現の高さの分布



[図6] 68-79 全流星の速度と出現の高さの分布

MSS-011

[軌道圖]

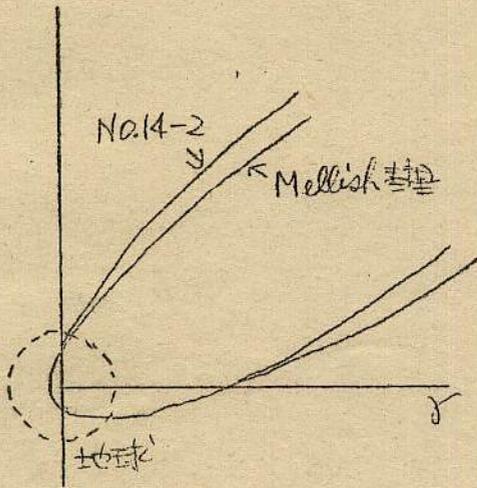


図7

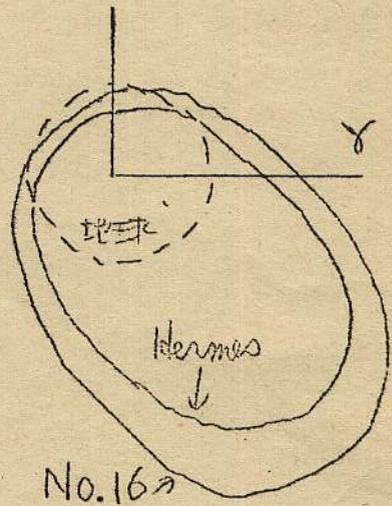


図8

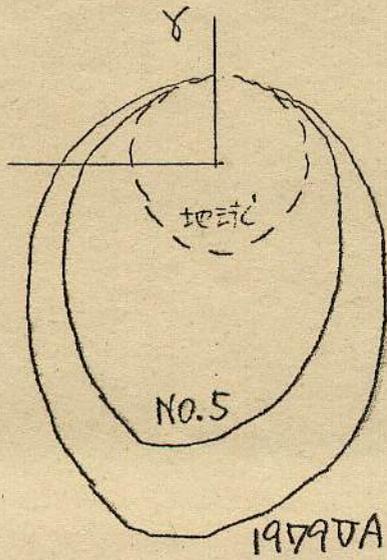
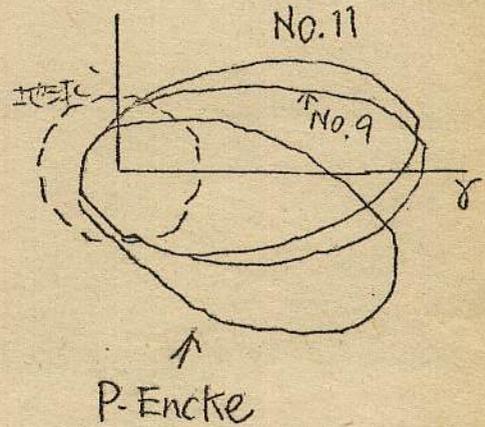


図9



No.10

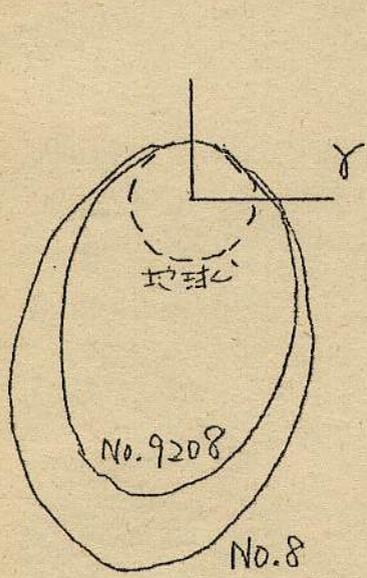


图 11

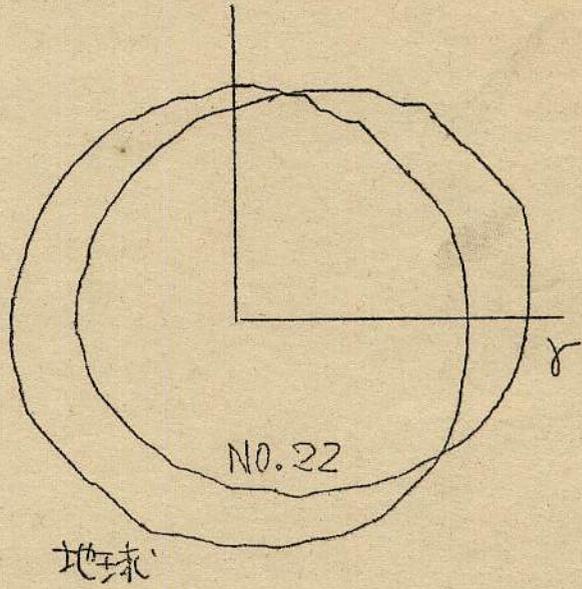


图 12

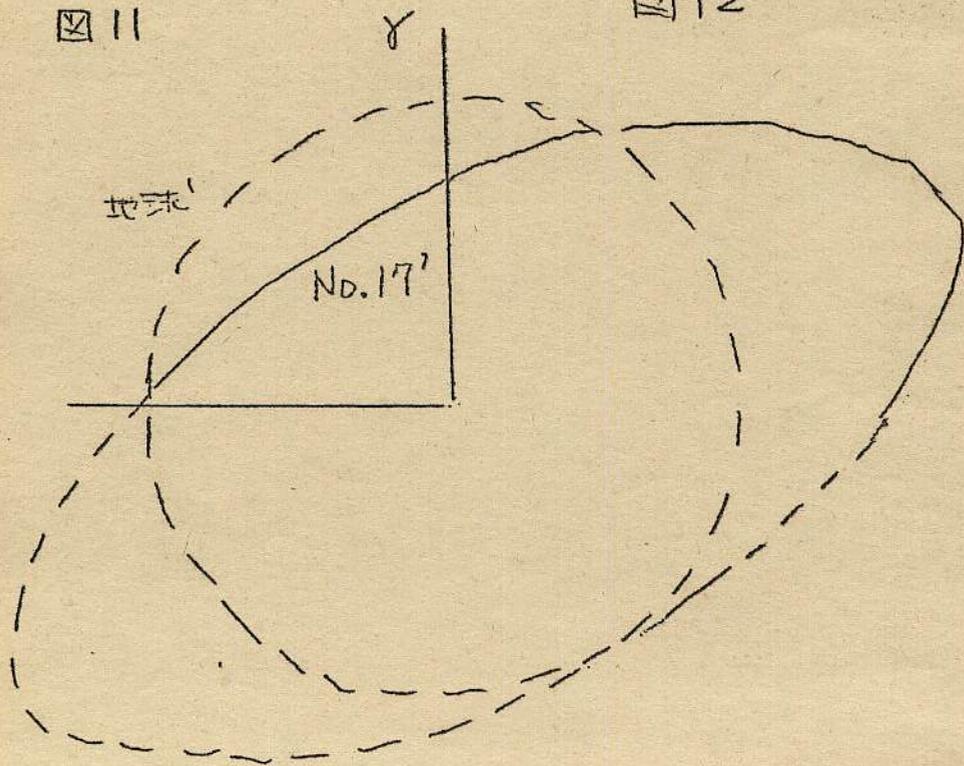


图 13

前回のM.S.Sの後に計算した散在流星の軌道を表1.2に表わしてある。これら17組の内9組は既知小流星群に属していることが判明している。残りの8組の内、No. 8は、12月末~1月中旬に活動してゐる小流星群と思われる、ハート大の軌道が100%のNo. 10001, 6054と類似している。また、No. 9は同タイプのNo. 8312, 8394(8138, 8415参考?)と類似している。小惑星起源と考えられる小流星群と考へるべきことである。この流星の大气減速は理想的なカーブを描いてゐることから流星の密度が計算できると次回に、結論を発表したい。

No. 1, No. 10は共にαCap群と思われる。前者は1-2月間の、後者は7月, 7月, 6月, 63km付近で爆発を起しているが特長である。軌道のωとΩから、No. 1は北極群、No. 10は南極群に分離できると思ふ。No. 2は1917工(Mellik)彗星の母彗星である。No. 4, 5は共に前期Tan群であるが分離して来た。No. 6はεGem群であるが、短経路のため精度がよくない。No. 8は、10AのLM群の速度は仮定してある。No. 8は、N-XOri群と思われるので速度仮定してある。No. 11は、N-SAgr群であるが速度は正しい値が入れられていないので参考程度である。

表1. 地心軌道リスト

計算は日本文理学部のプログラム(木村直人氏作成)でFacom 230を使用して行ったものである。

No	年	月	日	出現時刻(JST)	等級	α	輻射 英(1950)	δ	赤緯 英(1950)	λ	φ (緯)	R <sub>1</sub> (km)	消滅 英	λ <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	R <sub>2</sub>	経路長(km)	観測速度
1	76	8	17	21 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup>	-5	314.29	-11.97	136.6262	35.0300	92.03	136.1983	35.6580	32.43	100.21	22.27			
2	77	12	13	25 58 08	-1	102.46	8.03	139.0829	35.4125	99.99	139.1082	35.4535	91.03	10.35	40.51			
3	79	1	3	29 07 14	-2	182.58	-12.87	139.7753	36.8984	108.51	139.7901	37.9715	85.62	36.78	71.19			
4	79	10	20	25 04 09	-1	37.08	11.08	139.0334	35.6349	98.48	139.0886	35.7352	74.00	29.43	28.83			
5	79	10	20	25 26 09	1	42.14	11.85	139.1581	35.8182	92.30	139.1926	35.8771	77.65	16.35	31.50			
6	79	10	20	25 32 37	1.5	101.13	35.06	139.0047	35.6552	97.92	138.9453	35.6444	90.34	9.41	69.59			
7	79	10	20	27 39 29	-3	157.35	37.34	138.9314	35.6634	111.99	138.7089	35.5824	96.43	27.30	63.27			
8	79	12	12	24 11 09	2	87.49	27.68	139.0847	35.7212	92.03	139.0835	35.7402	77.11	15.08	26.73			
9	80	8	9	26 06 26	1	288.27	3.70	138.9740	37.4997	82.75	139.5263	37.5955	63.47	54.07	13.04			
10	80	8	11	24 41 46	-4	313.22	-17.38	138.9677	35.5402	91.74	139.1693	35.9058	62.79	53.52	21.92			
11	80	8	12	24 41 00	-2	341.67	-0.19	140.8919	35.4476	86.13	140.8744	35.5696	67.46	23.21	36.62			

表2. 日心軌道リスト

注意 \*は速度が未決定(マッチがない)もの。⊗は両方のスピードがあまり仮定してある。

RPがたは尾 ↓

小惑星の群に属する? No (他は11%かある!)

No	真昇	射角 δ (1950)	a (AU)	q (AU)	e	ω	Ω	i	π	P (年)	V <sub>0</sub> (km/s)	V <sub>0</sub> (km/s)	V <sub>0</sub> (km/s)	群名	観測者
1	315.21	-15.92	1.0146	0.3907	0.6150	308.0723	114.8084	0.8364	62.8806	1.0219	22.27	19.13	29.52	αCap	藪一小林 *
2	101.62	7.43	5.3230	0.2206	0.9586	125.8877	81.2158	31.7776	207.1035	12.2808	40.51	39.05	40.40	Mon	明大一日大
3	182.11	-13.20	∞	0.9624	1.0876	16.4186	102.4662	160.7459	118.8848	∞	73.33	72.50	43.41		法大一前橋高
4	35.87	10.05	1.9843	0.3865	0.8052	111.8230	26.2492	4.3277	138.0722	2.7952	29.29	27.18	36.53	S-Ari	日大一清水
5	41.23	11.16	2.6212	0.2599	0.9009	124.0142	26.2687	7.1868	150.2830	4.2438	34.76	33.02	37.99	S-Tau	日大一清水
6	100.92	35.25	10.6355	0.76418	0.9282	238.8757	206.2971	156.8467	85.1527	34.6844	70.10	68.60	41.10	εGem	日大一清水
7	158.04	37.01	∞	0.5992	1.0211	102.2330	206.3661	125.2503	308.5996	∞	63.27	62.00	42.58	Leo Minorida	電通大一清水 *
8	86.47	27.30	1.9125	0.4586	0.7602	283.7029	259.5893	3.5539	183.2922	2.6449	27.12	24.74	36.58	N-XOri	日大一神奈川大 ⊗
9	275.37	-6.58	2.1583	0.9575	0.5564	212.3337	136.8367	4.6483	349.1004	3.1707	14.68	10.08	36.59		武蔵高一開成高
10	310.44	-21.53	2.9570	0.7281	0.7538	69.7689	318.6590	1.8121	28.4278	5.0850	21.92	19.05	38.10	(s)-αCap	日大一工学院大
11	341.50	-1.03	2.4987	0.1449	0.9420	320.0565	139.6474	15.1107	99.7038	3.9498	38.74	37.08	37.36	N-SAgr	星経会一柏天文会

14th MSS 主要流星群の平均Orbit

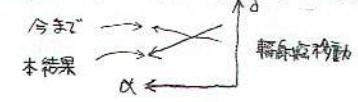
M.S.S 資料 56.3.29 No. MSS-14  
 1個々のデータの標準偏差  $\times 0.6765$  著合考志

前回で発表した187個の同時流星軌道リストの中から、主要群の平均軌道と、確率誤差(Probable Error)を求めた。全体的にみれば、 $\delta$ よりも $\alpha$ の方が広がりが多い。このことは、真のR.P.なかりと、測定誤差とみなす角の正確さを含んでいることを示すと思われる。特に、 $\delta$  Per群では大きい。南天や天頂に輻射点のあるものより、北天のものが大きいことから測定誤差等が大きく影響していると言えよう。119個は(2巻、今まで発表されてい値)に近しい。

表1.	C.R.P.(1950.0)		a	$\delta$	e	$\omega$	$\Omega$	i	$\pi$	P	$\delta$ 観測	$\delta$ 天頂外	$\delta$ 地心	$\delta$ 日心	北天の流星
78 Qua	231.29	49.02	3.23	0.990	0.685	169.86	282.63	72.43	92.49	5.87	42.86		41.16	38.69	5
P.E	1.27	0.36	0.35	0.007	0.030	1.86	0.03	0.72	1.88	0.94	0.49		0.51	0.34	
79 Qua	230.12	49.16	2.86	0.977	0.643	169.76	282.41	71.37	92.17	4.92	42.38	42.38	40.68	38.46	6
P.E	0.81	0.16	0.43	0.002	0.050	1.24	0.04	0.93	1.24	1.15	0.76	0.76	0.79	0.54	
75 Per	47.45	57.17	13.12	0.940	0.908	148.30	139.24	113.82	287.54		59.77	60.04	58.85	40.75	13
P.E	0.99	0.53	4.36	0.007	0.030	1.79	0.26	0.85	1.84		0.59	0.44	0.46	0.38	
78 Per	47.32	57.66	16.52	0.937	0.930	149.67	139.54	113.01	289.20		59.10	(59.95)	59.12	41.16	22
P.E	1.60	0.98	4.74	0.012	0.050	2.26	0.50	1.41	2.32		1.09	(0.69)	0.64	0.63	
79 Per	44.06	58.18	14.80	0.963	0.990	154.10	139.01	112.41	293.10		59.70	60.44	59.28	41.71	7
P.E	0.99	0.82	5.47	0.006	0.080	1.85	0.04	7.60	1.85		0.57	1.10	1.10	0.83	
77 Ori	94.85	15.23	6.58	0.560	0.869	86.94	27.70	162.55	114.64		64.17	65.94	64.80	39.55	4
P.E	0.43	0.34	3.55	0.031	0.040	5.06	0.21	0.47	5.09		0.77	1.08	1.12	0.96	
74 Gem	113.84	32.51	1.33	0.142	0.893	324.72	262.01	24.22	226.73	1.54	35.18	35.81	34.24	33.58	10
P.E	0.48	0.13	0.09	0.006	0.010	0.58	0.03	1.23	1.60	0.16	0.52	0.78	0.77	0.50	
75 Gem	111.75	33.44	1.34	0.151	0.887	323.49	260.74	24.65	223.96	1.55	34.9		33.87	33.47	3
P.E	0.54	0.56	0.03	0.009	0.010	1.16	0.04	0.19	1.43	0.05	0.58		0.37	0.09	
77 Gem	112.52	32.53	1.36	0.14	0.89	324.52	261.16	23.61	225.65	1.58	35.34		34.44	33.69	42
P.E	0.74	0.55	0.14	0.009	0.015	0.76	0.58	2.48	0.88	0.24	1.00		1.46	0.94	
79 Gem	113.05	32.59	1.35	0.137	0.897	325.22	261.01	23.99	226.24	1.58	35.50	36.23	34.68	33.69	12
P.E	1.62	0.50	0.11	0.011	0.013	1.63	0.65	1.84	1.87	0.19	1.22	1.01	1.11	0.83	
76 Hya	129.27	1.02	8.85(26)	0.23	0.935	126.07	79.89	125.56	205.95		57.46	57.46	56.17	39.08	4
P.E	0.27	0.21	6.86	0.021	0.025	4.67	0.59	2.18	4.36		1.70	1.70	1.73	1.56	
77 Mon	101.07	8.35	$\infty$	0.186	0.996	128.80	79.41	35.95	208.22	$\infty$	43.05		42.61	42.34	9
P.E	0.82	0.86		0.015	0.020	1.37	0.95	2.26	1.06		1.21		1.78	1.22	
77 N-Xori	86.42	27.33	2.27	0.428	0.808	285.38	258.58	3.81	183.96	3.43	28.56	28.96	26.72	37.47	4
P.E	0.63	1.53	0.18	0.015	0.020	1.51	0.42	1.51	1.26	0.39	0.72	0.76	0.82	0.42	

表2. (R.P.)  $\alpha$  P.E.  $\delta$  P.E.  $\alpha$  C.R.P. (1950.0)  $\alpha$  P.E.  $\delta$  P.E.

1977-12-10/11	117.54 (0.027)	33.72 (0.074)	3	110.52 (0.031)	33.51 (0.10)	明らかな R.P. の平均値がみられるが、長次先生や木村直人氏
12/13	112.59 (0.64)	33.33 (0.73)	5	111.19 (0.31)	32.64 (0.29)	よりも移動幅が大きい。しかも他の流星群と異なる傾向が
13/14	113.06 (0.54)	32.69 (0.32)	24	112.45 (0.43)	32.54 (0.41)	他の群とは変化が認められず。また、流星が少なく、様
14/15	113.84 (0.31)	31.60 (0.34)	8	113.41 (0.15)	31.50 (0.35)	あると思われる。



# みずがめり群 流星の 軌道計算結果

理大神楽 寺田 博

東海ネットワークで今年の5月のみずがめり群の同時流星が  
得られたという連絡が5月下旬にKPMよりあり、理科大で測  
定・計算することになり、一応結果が出たので報告します。

KPM 82-1 (仮番号)

出現時刻 1982年5月5日3時32分8秒

観測者                      カメラ      フィルム      撮影法      光度

1 田峰観測所              マミヤ 48mm F1.9      Tri-X      カイト      -1等

2 越山展行氏(浜松)      コニカ 48mm F2      ネパA00      固定      -2等

なお回転シャッターは田峰のほうにあり、切断数は1/24秒です。

理科大ではこのネガを方眼焼付法で測定しました。

obs	比較星数	標準偏差	切断点数	
1	16	36".2	11	カイト
2	5	97".8	—	固定

○軌道計算プログラム「METEOR4」による計算結果

	東経	北緯	高度
発光点	139° 8'55	34° 1'30	108.36 km
消滅点	138° 48'64	34° 7'76	92.10 km

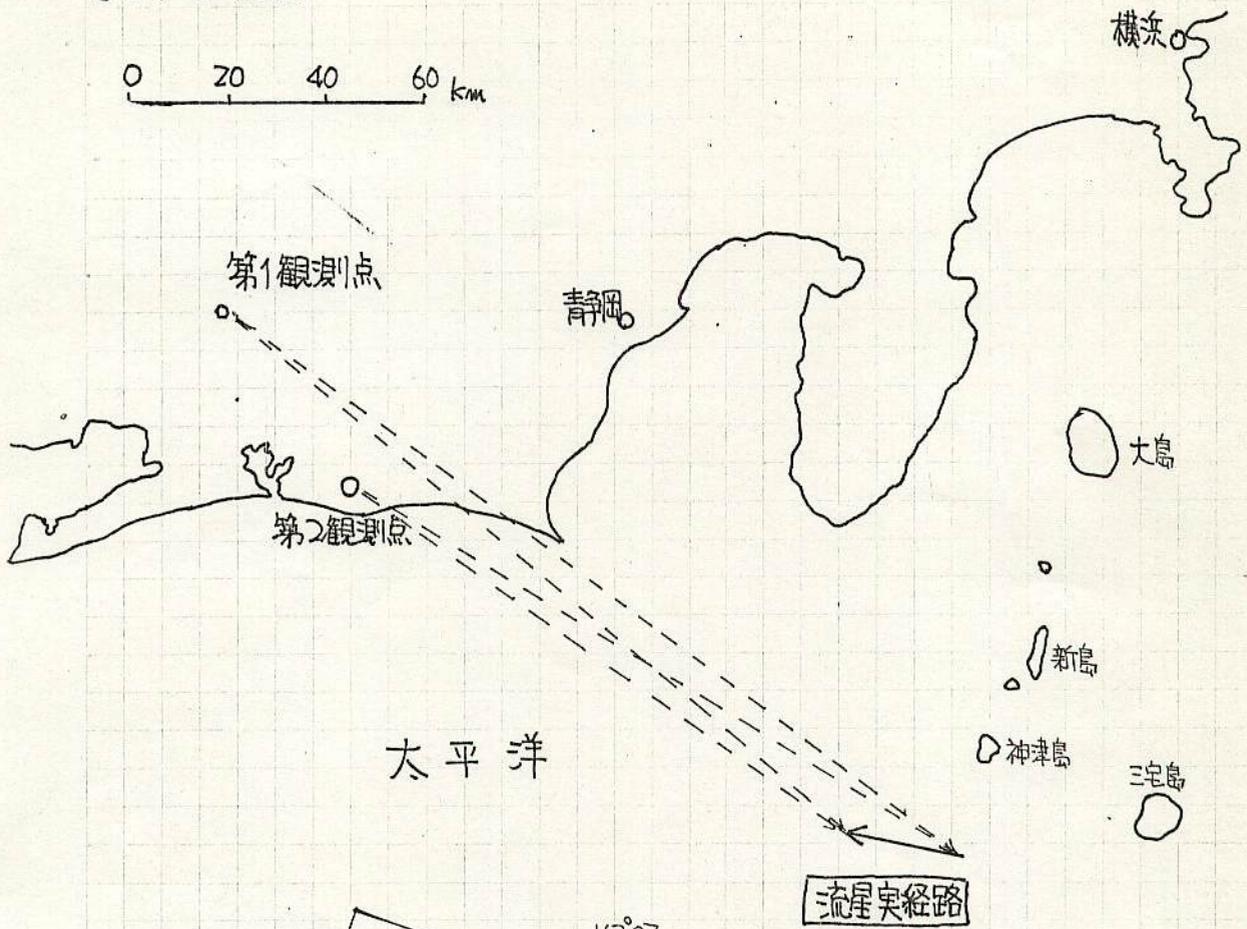
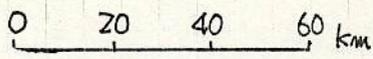
	赤経	赤緯
視輻射点	335°838	-1°356
真輻射点	334°620	-1°672

地心速度 67.84 km/s 確率誤差 1.56%

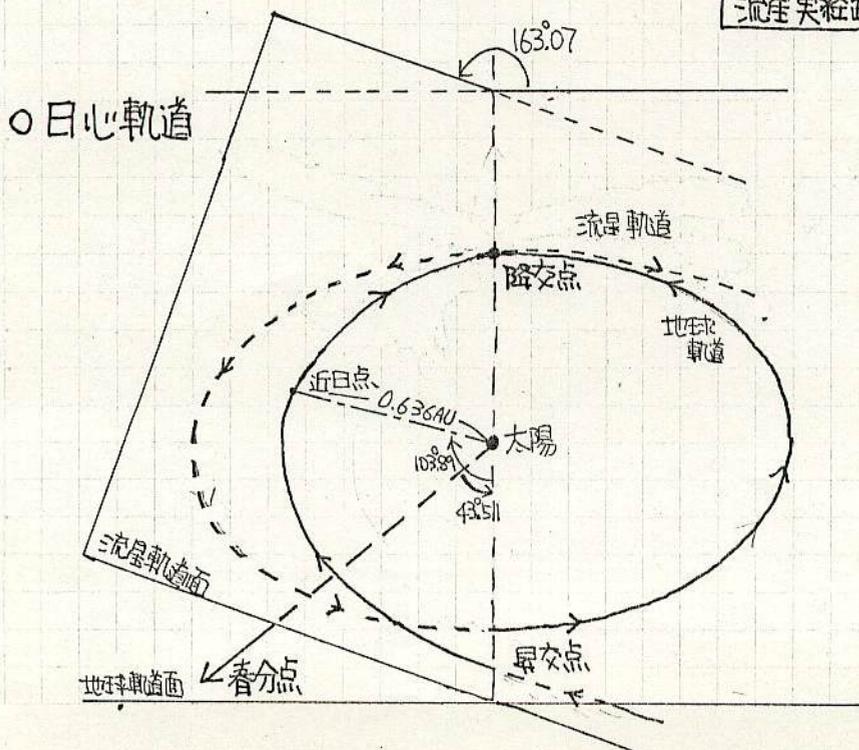
日心速度 41.07 km/s

	MIN.	MAX.	ηAqr群
昇交点黄経 (Ω)	43.51	(43.51 43.51)	45
軌道傾斜角 (i)	163.07	(162.85 163.28)	164
近日点引数 (ω)	103.89	(100.01 107.43)	95
離心率 (e)	0.9480	(0.8918 1.0096)	0.958
近日点距離 (q)	0.636 (AU)	(0.616 0.654)	0.560
軌道半長径 (a)	12.22 (A.U.)	(5.69 - )	13
周期 (P)	42.74 年	(13.58 - )	(「流星にむかう」より)

○ 对地轨道



○ 日心轨道



OHalley 彗星・Ori 群 との比較

	KPM82-1	Halley彗星	KPM7703(Ori群)
$\Omega$	43.51	57.8467	26.80
$i$	163.07	162.2151	162.72
$\omega$	103.89	111.7170	86.98
$e$	0.9480	0.967297	0.8333
$a$	12.22	17.95520	3.40

急報\* 河越さんから 6月の突発群について

6月15/16日 22<sup>h</sup>30<sup>m</sup>

地心 V <sub>g</sub>	真RP	日心 V <sub>H</sub>	$i$	$a$	$e$	$\omega$	$\Omega$
河越 10	Kds 212 +15	37.7	7.28	0.63	198	83.7	
20	215 +17	41.7	11.84	0.99	207	83.7	

落合 → 河越 → (東) 溝口 FM 14日 01<sup>h</sup>00 ~ 07<sup>h</sup>15  
 (北) 見えなかった IJ-10<sup>h</sup>  
 (西) 室生・上田 豊多し  
 (南) 吉田 見えた。

15/16  $\alpha$  220 220 228.5  
 $\delta$  +30 +20 33.6  
 $\downarrow$  7<sup>h</sup> 3 6  
 高緯度 5° 3° 4°  
 HR 15.6<sup>h</sup> 2.7 7.3  
 CHR 22.3 3.8 9.2

落合  
 16/17 221  
 29  
 12<sup>h</sup>  
 5°  
 15.6  
 26.0

# Ori 群同時流星 軌道計算結果

東京理科大学(神奈) 寺田 博(3年)

1982年10月23日 3時14分47秒に出現した大流星(KPM82-2)は  
多くの地点で観測されていますが、このうち日本文理(五日市)  
と電通大(正丸峠)のデータを用いて計算したものを発表します。

KPM82-2

発光点  $\lambda 139^{\circ} 2.01'$   $\varphi 35^{\circ} 59.05'$   $h 128.59 \text{ km}$

消滅点  $\lambda 138^{\circ} 55.81'$   $\varphi 36^{\circ} 7.45'$   $h 81.77 \text{ km}$

真輻射点  $\alpha 94.42$   $\delta +16.85$

対地速度  $68.24 \text{ km/s}$  日心速度  $43.39 \text{ km/s}$

昇交点黄経  $28.57^{\circ}$

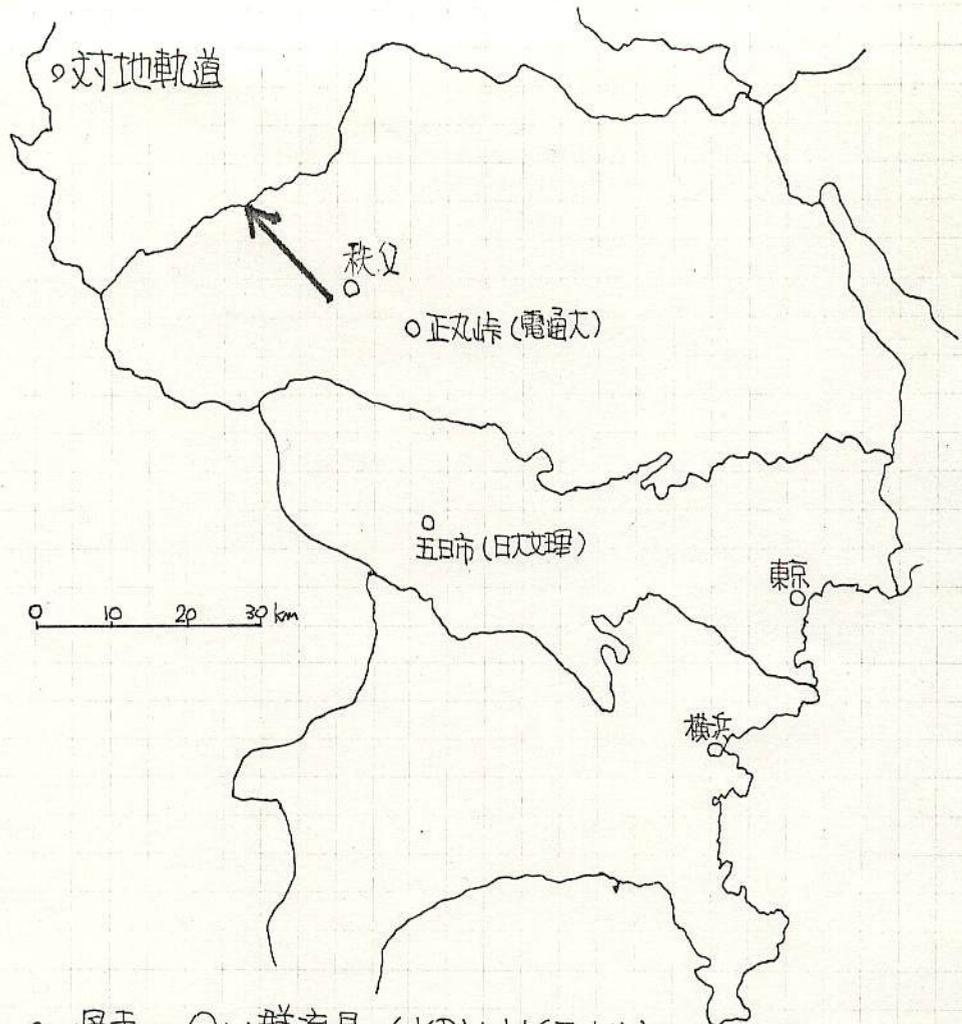
軌道傾斜角  $166.31^{\circ}$

近日点引数  $78.78^{\circ}$

離心率 1.0651

近日点距離 0.582 AU

なお測定法は方眼焼付法で測定誤差は $50'' \sim 70''$ (標準偏差)、使用した  
プログラムは理大神奈の「METEOR 4」で計算機はIBM3031  
システムです。



○ 過去の Ori 群流星 (KPM LIST より)

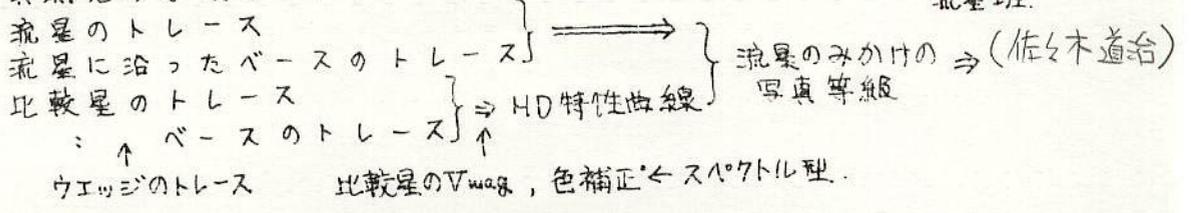
KPM No.	7603	7604	7702	7703	7740	7750	天文観測年表
R.P. $\alpha$ ( $^{\circ}$ )	95.82	95.38	93.73	94.94	93.85	94.67	92
$\delta$ ( $^{\circ}$ )	15.58	14.63	15.32	15.26	15.76	15.23	17
VG (km/s)	64.95	64.73	68.42	65.44	65.28	66.54	66
VH (km/s)	39.38	39.43	42.43	39.01	37.82	41.25	—
$\Omega$ ( $^{\circ}$ )	28.00	28.06	26.87	26.80	27.86	27.83	28
$\omega$ ( $^{\circ}$ )	85.36	86.32	77.90	86.98	98.42	80.94	83
$i$ ( $^{\circ}$ )	163.54	161.36	163.23	162.72	162.73	162.90	164
$q$ (AU)	0.575	0.566	0.600	0.567	0.486	0.588	0.571
$e$	0.8502	0.8347	1.0123	0.8333	0.8073	0.9467	0.962
$Q$ (AU)	3.84	3.90	—	3.40	2.52	11.01	15.1
$P$ (年)	7.52	7.69	—	6.27	4.00	36.54	—
計算者	日大地理	日大地理	理大M3	理大M4	日大地理	日大地理	

24th M.S.S '83. 1. 9

日本大学文理学部  
天文学研究会  
流星班

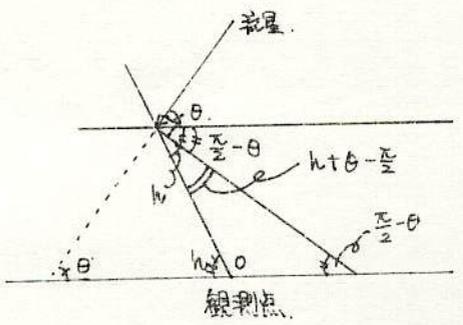
'82. Ori 10月23日 3<sup>h</sup>14<sup>m</sup>47<sup>s</sup>の火球の写真測光

・写真測光の手順(マイクロフォトメーターによる)



⇒ 絶対等級  
↑ 角速度, 視線方向の補正

- ・比較星はSAO星表からスペクトル型B0 ~ G7のものを使用した。(22個)
- ・H-D特性曲線を延長して爆発部分のみかけの等級を出した。
- ・その他の補正には, Meteor 4におけるデータを使用した。
- ・絶対等級を求める場合のPointまでの距離は切断点の中心の地心緯度, 経度より算出した。
- ・角速度の補正は, 恒星の移動速度を, 各Pointの地心緯度より計算し, 流星のPointにおける速度と比較し求めた。
- ・視線方向の補正は下図による。



θ: 真輻射点の高度  
h: 観測点から見た流星のPointにおける高度

補正には, 左図の  $h \sin(\theta - \frac{\pi}{2})$  のCosを取った。

・絶対等級は,  $M = m + 10 - 5 \log d$  より求めた。  
(M: 絶対等級, m: 見かけの等級, d: 流星までの距離)

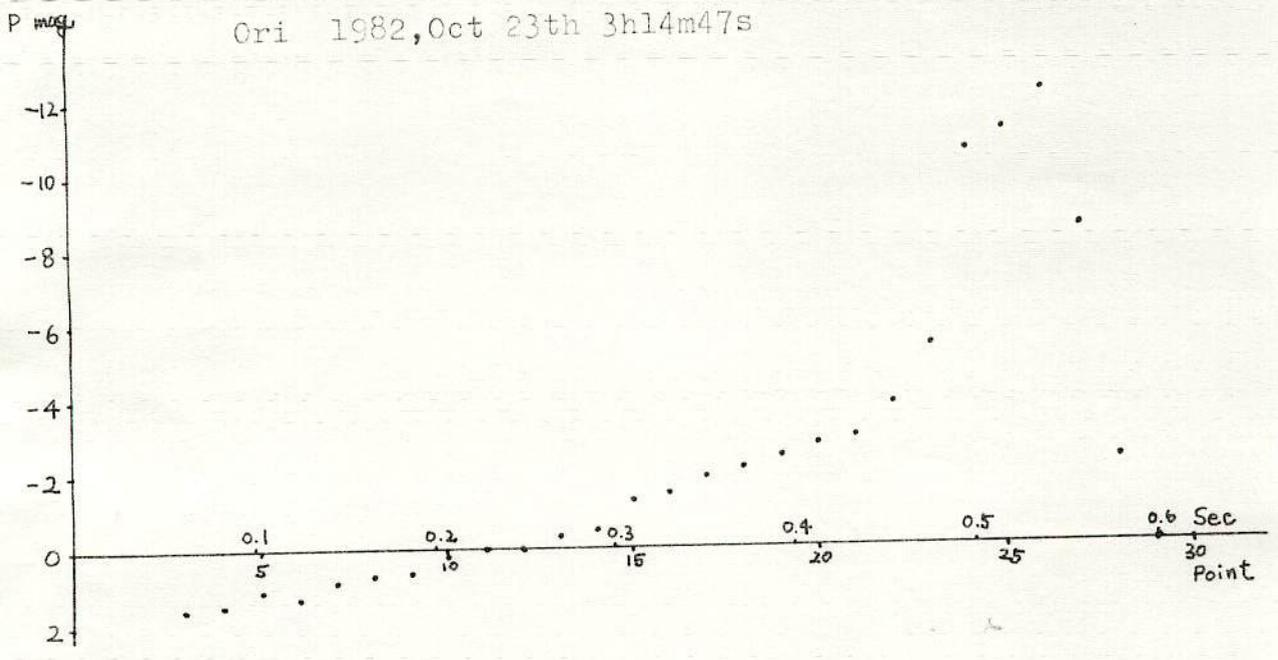
- ・問題点
- ・相反則不軌における補正。
- ・比較星が少ないこと。同じフィルムに, 北極星野等を撮っておけばよかった。
- ・爆発時における光度の見つきり。

以上御忙しい小笠原先生に御世話になりました。

参考文献, 天文計算入門, 流星に向う, MSSの資料。

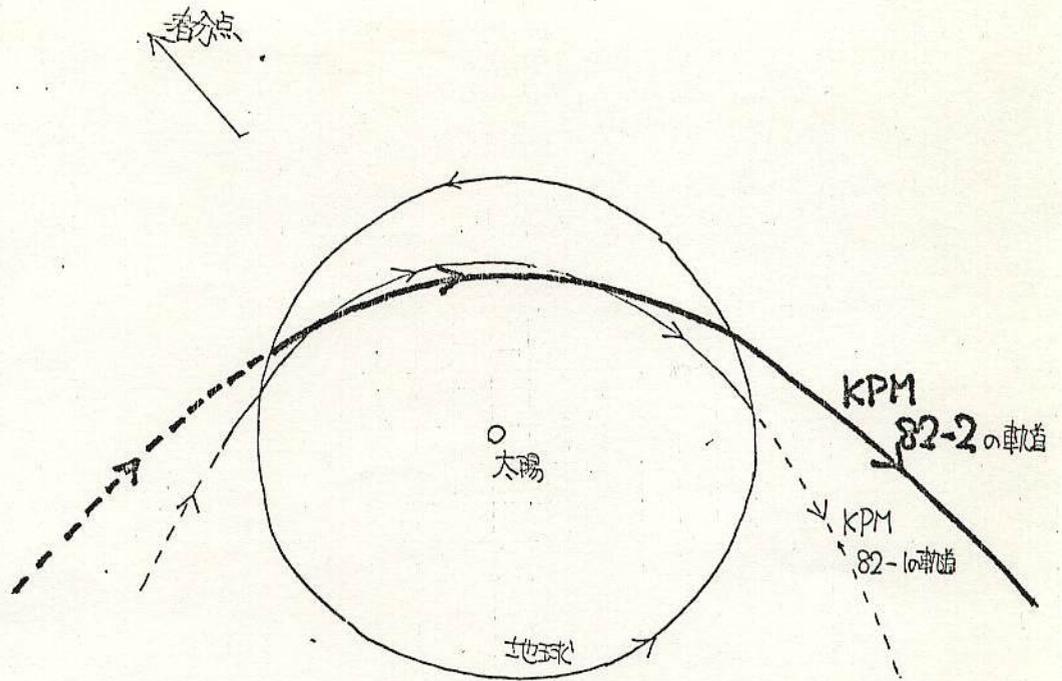
MSS-028

Point	Pmag	Point	Pmag	Point	Pmag
1	**	12	-0.03	23	-5.22
2	**	13	-0.37	24	-10.51
3	1.60	14	-0.50	25	-10.96
4	1.52	15	-1.29	26	-12.10
5	1.10	16	-1.51	27	-8.39
6	1.34	17	-1.90	28	-2.27
7	0.88	18	-2.17	29	-0.02
8	0.74	19	-2.41	30	**
9	0.65	20	-2.74		
10	0.20	21	-2.92		
11	-0.02	22	-3.79		



[MEMO]

○日心軌道



○KPM82-1 との比較

オリオン群の母彗星はハレ-彗星と考えられているがみす"がめり群の母彗星もハレ-彗星と考えられている。1982年5月5日、日本初のみす"がめり群同時流星が3点で撮影され計算された。(KPM82-1)

KPM No.	<sup>η Agr</sup> 82-1	<sup>Orion</sup> 82-2	Comet Halley
日心速度 (km/s)	40.91	43.39	—
$\Omega$ (°)	43.51	28.57	57.9
$i$ (°)	163.06	166.31	162.2
$\omega$ (°)	103.11	78.78	111.7
$e$	0.9387	1.0651	0.967
$q$ (AU)	0.631	0.582	0.587
$a$ (AU)	10.30	—	17.9
$P$ (年)	33.03	—	76.1

十電通大"点

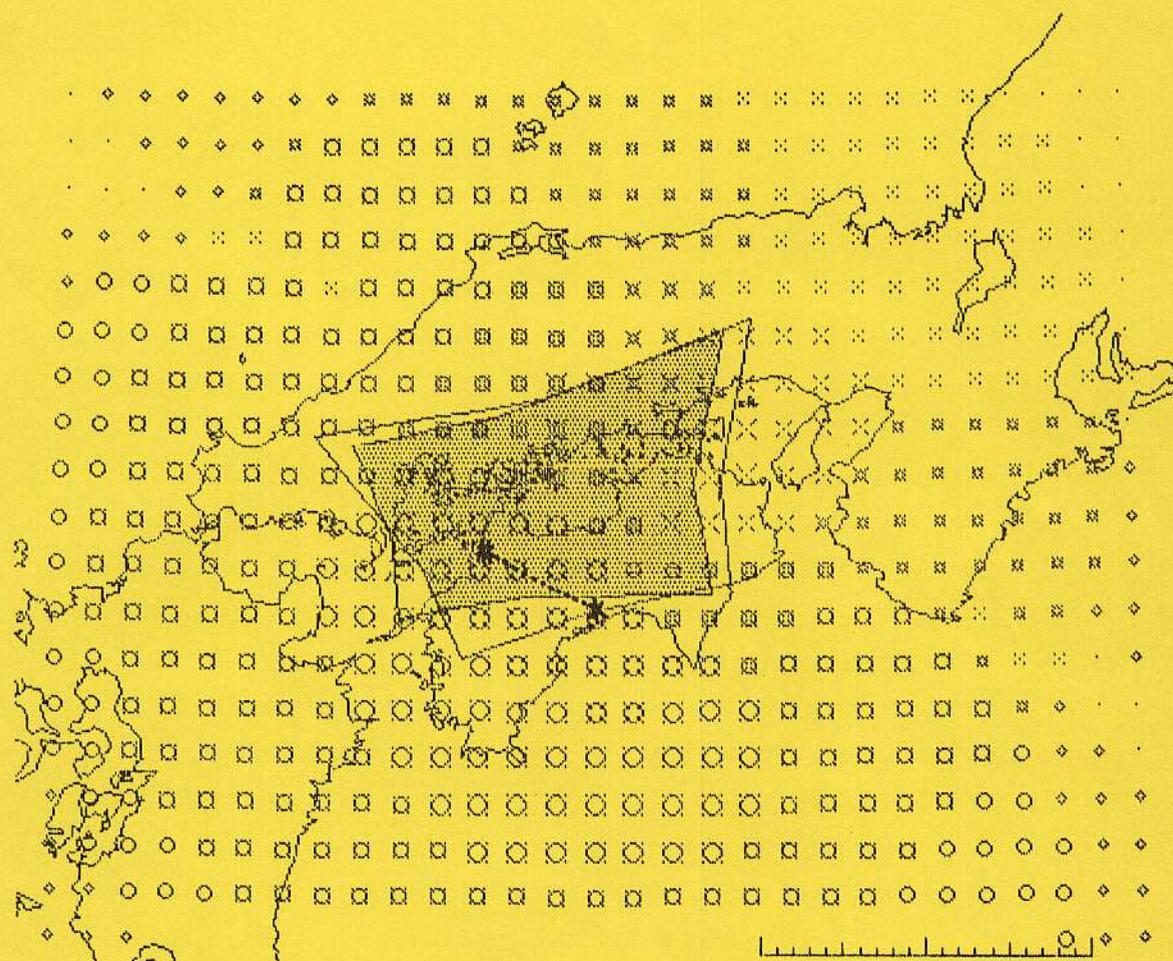
重野

48MSS

くはる

# 流星写真観測作戦

## ハンドブック



瀬戸内地区流星観測者会  
東京写真流星観測グループ

流星写真観測作戦ハンドブック

付録：1988年5月上旬のオーストラリアの天気

目次

流星写真観測・作戦ハンドブック刊行にあたり . . . . . 2

本書の読み方 . . . . . 3

精度/光度シミュレーション結果 . . . . . 4

カバー可能エリア・シミュレーション結果 . . . . . 20

1988年5月上旬のオーストラリアの天気 . . . . . 22

天気図 . . . . . 24

気象衛星の写真 . . . . . 26

## 流星写真観測・作戦ハンドブック刊行にあたり

1986年夏の流星会議(伊豆・修善寺)では、写真流星部門の抱える種々の問題が提起されました。そして、それをきっかけにして、写真流星家同士の連絡が全国規模で実現しました。その過程で実現したのが1987年3月14/15日に大阪で開催された「写真流星-軌道と物理におけるシンポジウム」でした。正規のプログラムに飽き足らずに、ツインルームに20余名もの参加者が集まって、夜明け近くまで写真観測のあるべき姿について激論を交わしたことを未だに鮮明に憶えています。

そのシンポジウムにて私は「流星写真観測作戦プログラム」について発表しました。作戦プログラムは、多数の精度よい流星軌道を得るための写真観測に必要なデータをパソコン・シミュレーションにより提供する観測支援ソフトウェアで、その基になる理論は伊豆の流星会議にて指摘された点に改良を加えたものでした。

閉会ののちに流れていった上本町の喫茶店で、こんな話が持ち上がりました。「パソコンを持っていない観測者でも使えるように、作戦プログラムを冊子にしよう……」。作戦ハンドブック刊行…その提案者は川崎の重野好彦さんでした。何度も打ち合せを行った結果、次の方針のもとに編集を行うことになりました。

“個々の観測条件(輻射点の位置・基線のとりかた・機材の別etc.)のための詳細なデータの提供は紙面の都合上無理だが、おおよその傾向を提供することは可能だ。従って、実際の観測への適応は各観測者に委ねることにして、ハンドブックには典型的な例のデータのみを掲載することにする。もしそれで不足のある観測者がいれば、その人には「作戦プログラム」を利用してもらう……。”

以来、おもに私の多忙により編集作業はなかなか進行しませんでした。ところが、重野さんから再三にわたる催促をいただいた結果、プログラムの書換えや資料作成を集中的に行うことができ、ここによく拙書の発行にこぎ着けることができました。早速、観測に役立てていただけましたら幸いです。

本書は、写真観測だけでなく、最近急速に発達してきたビデオ観測にも有効であると考えます。好条件のもとに流星を捕える必要性はビデオ観測の方がむしろ大きいからです。多くの方に本書を利用していただくことを願ってやみません。

最後に、編集について多くのご助言を下さいました重野さん、資金を提供して下さいました東京の戸田雅之さん、作戦プログラム利用者の立場からノウハウを提供して下さいました高知大OB・小野寺純一さんに心より御礼申し上げます。

1988年 6月 吉日

瀬戸内地区流星観測者会 浦崎 太郎

## 本書の読み方

本書は次の3部構成からなっています。

- ① 精度/光度・シミュレーション
- ② カバー可能エリア・シミュレーション
- ③ オーストラリアの5月の天気図（この頁では説明省略）

このうち、①と②が「作戦プログラム」によるシミュレーションです。③は、オーストラリアへみずがめ $\eta$ 群の遠征観測にでかける際に必要な資料です。

## ① 精度/光度・シミュレーション

次の32通りについて計算を行いました。

- ・ 輻射点 … 4通り（ベルセウス群系統、みずがめ群系統、ふたご群系統2通り）
- ・ 基線の方角 … 4通り（北東-南西、東西、南東-北西、南北）
- ・ 基線の長さ … 2通り（30km, 60km）

合計  $4 \times 4 \times 2 = 32$  [通り]

（輻射点の系統） … 次のように分類できます。

ア) みずがめ群系統 （E, D, O, L）

イ) ベルセウス群系統 （Q, Y, P）

ウ) ふたご群系統 （T, G） ～ 輻射点の南中前/南中後の2通りを計算。

※ 系統の別は、各図中に「S88PA-01.BSL」のように表示しました。

（記号の意味） … 図中に16種類あるキャラクターは、精度(4段階)と写り易さ(4段階)とを示しています。

	a	b	c	d
A	☉	☒	☓	○
B	☛	☛	☛	○
C	×	×	×	◇
D	×	×	×	・

精度 : A ←(良)–B–C–(悪)→ D

(例) Aは速度誤差20m以下, Dは60m以上.

光度 : a ←(明)–b–c–(暗)→ d

(例) aはdより3等級明るく写る.

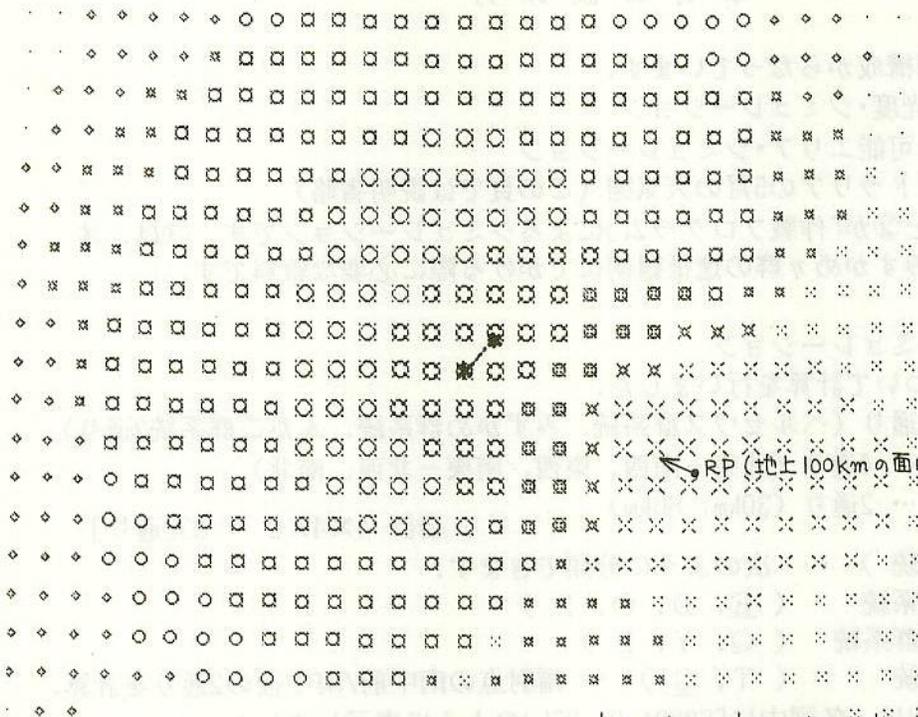
## ② カバー可能エリア・シミュレーション

赤道儀に載せた50mmの四連カメラ(㊦)について、赤道儀の目盛環の示す「時角」と「赤緯」をいろいろ変えてみた場合に、撮影することのできる領域を図示しました。経緯儀の場合のカバー可能エリアは「時角=0」の図を利用して推測します。

図中の\*印が撮影地の位置を示しています。①と②は同縮尺なので、「精度/光度・シミュレーション」と「カバー可能エリア・シミュレーション」を組み合わせ、もっとも有効な観測布陣を決めることができます。この作業には、トレーシングペーパーが役に立つでしょう。

[ η Aqr ] 輻射点 α 336° δ -1° 方位: 東 23.3 南 高度: 28.8

作戦プログラム 關

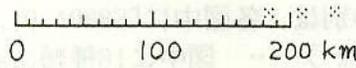


S88EA-01.BSL  
 5月 5/6日  
 4時 00分

1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

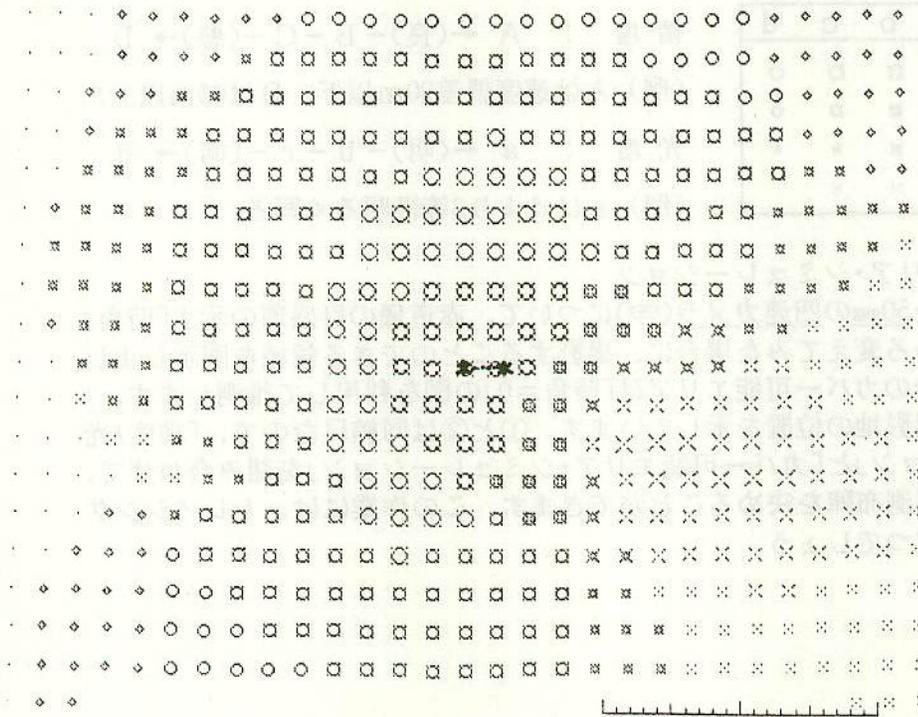
2) 北東30km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

E/データ編集  
 有線表示  
 L/呼出・表示  
 S/登録  
 Q/終了



観測地 { E 133° 30' 00"  
 N 34 00 00

作戦プログラム 關

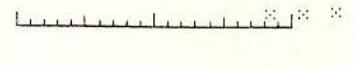


S88EA-02.BSL  
 5月 5/6日  
 4時 00分

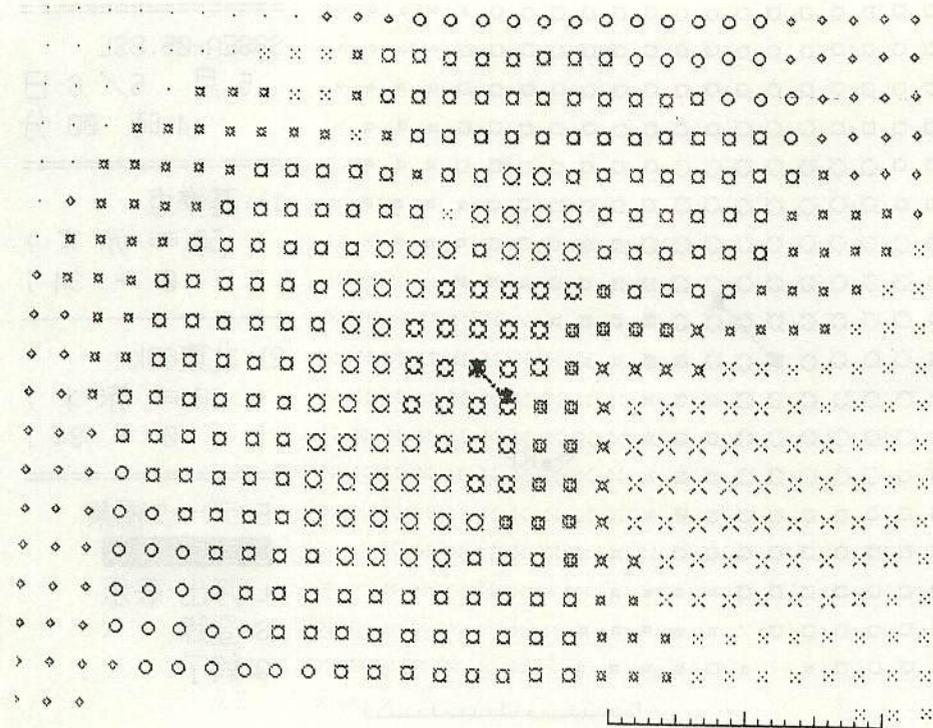
1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

2) 真東30km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

E/データ編集  
 有線表示  
 L/呼出・表示  
 S/登録  
 Q/終了



△元で口で割



作戦プログラム 編

S88EA-03.BSL

5月 5/6日

4時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 米 )

[ 0 + 34 ]

2) 南東30km

( 50 甲 赤 米 )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

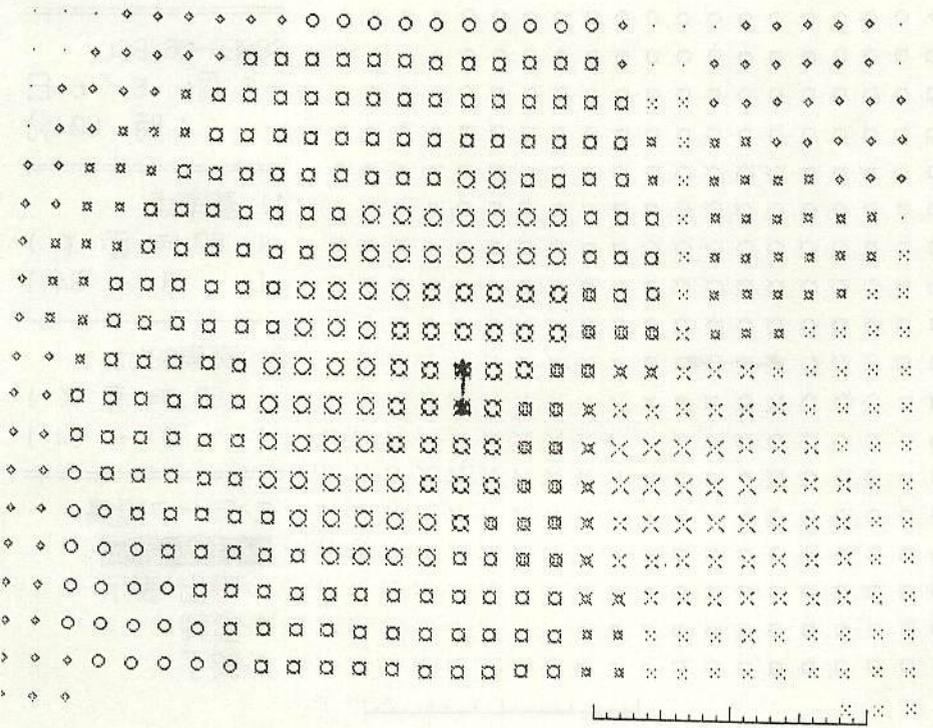
~~有線表示~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

△元で口で割



作戦プログラム 編

S88EA-04.BSL

5月 5/6日

4時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 米 )

[ 0 + 34 ]

2) 真南30km

( 50 甲 赤 米 )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

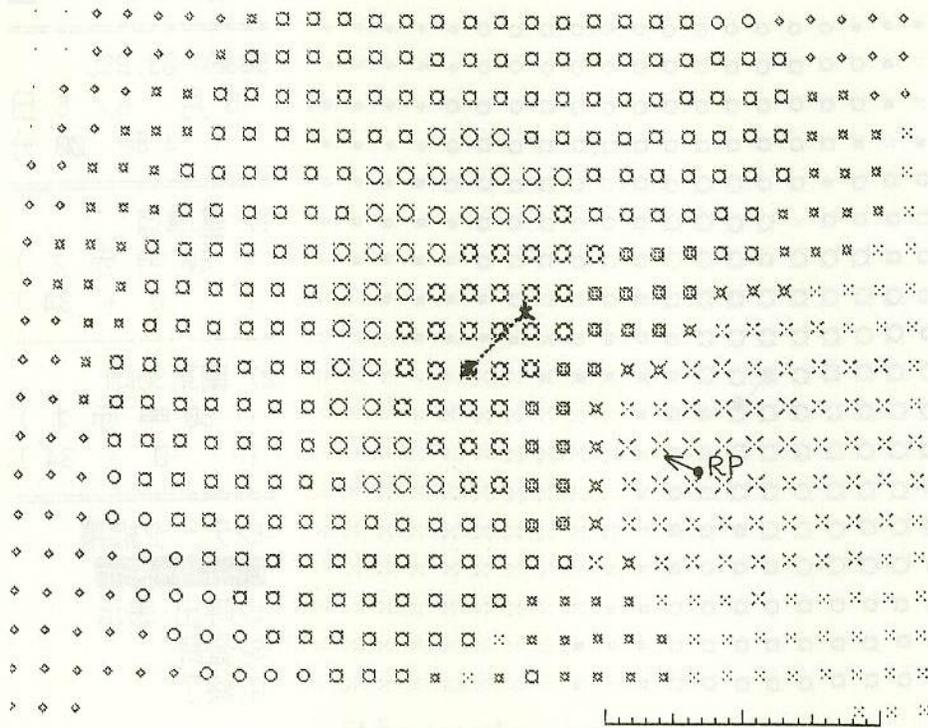
~~有線表示~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

[η Aqr]



作戦プログラム 翻

S88EA-05.BSL

5月 5/6日

4時 00分

1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

2) 北東60km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

E/データ編集

田/呼出・表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻

S88EA-06.BSL

5月 5/6日

4時 00分

1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

2) 真東60km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

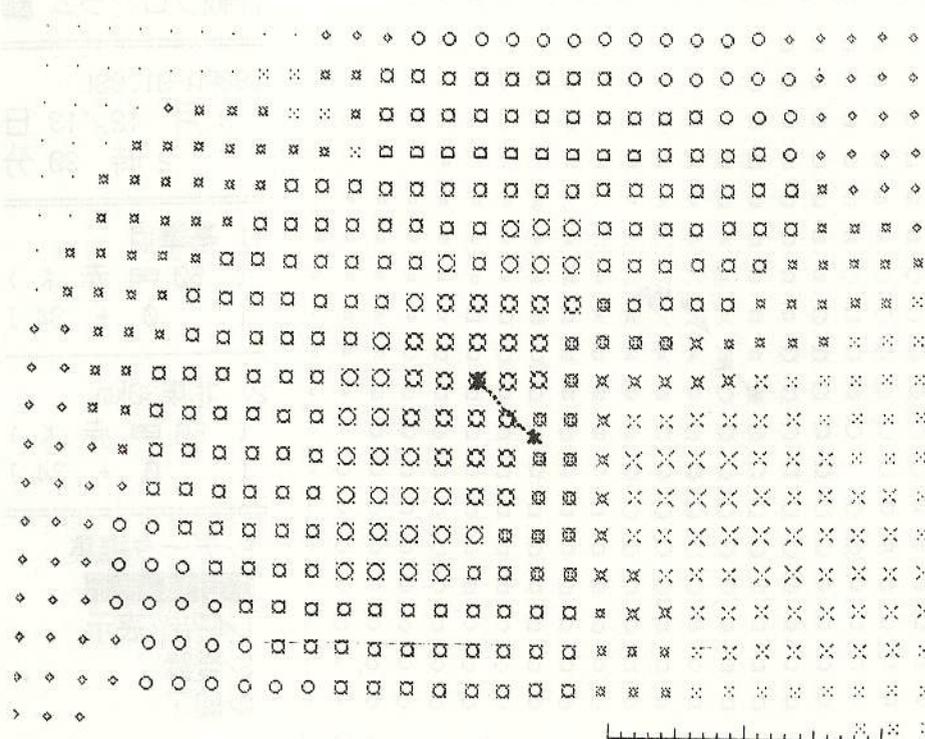
E/データ編集

田/呼出・表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了



作戦プログラム 翻

S88EA-07.BSL

5月 5/6日  
4時 00分

1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

2) 南東60km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

E/データ編集

田/有章表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻

S88EA-08.BSL

5月 5/6日  
4時 00分

1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

2) 真南60km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

E/データ編集

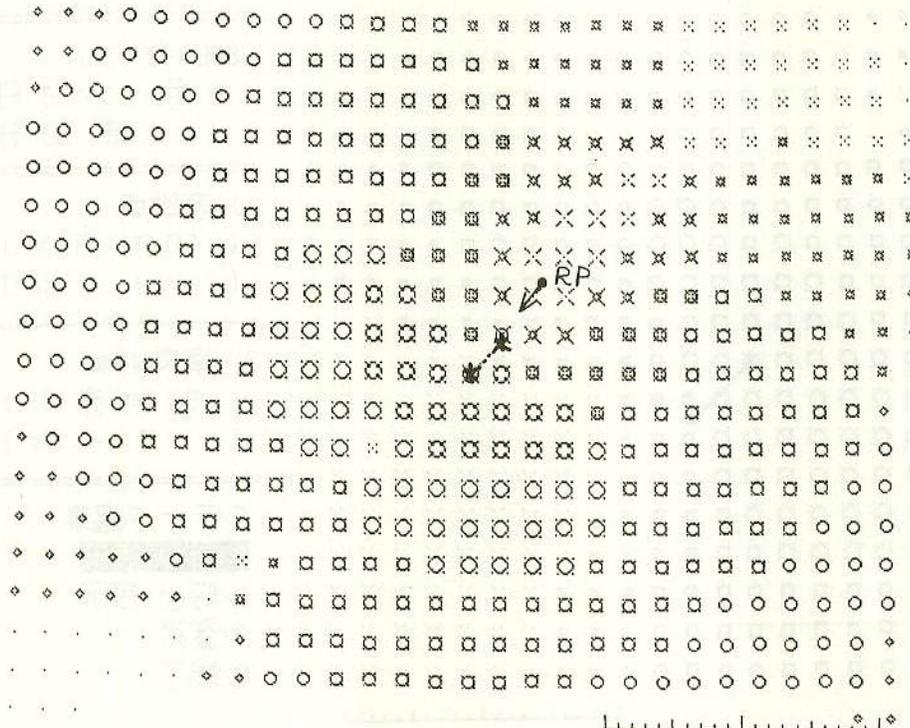
田/有章表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

[Per] 輻射点  $\alpha 45^\circ \delta +58^\circ$  方位: 東  $52.1^\circ$  北 高度:  $50.4^\circ$



作戦プログラム 翻

S88PA-01.BSL

8月 12/13日

2時 30分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

2) 北東30km

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

呼出表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻

S88PA-02.BSL

8月 12/13日

2時 30分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

2) 真東30km

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

呼出表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻

S88PA-03.BSL

8月 12/13日  
2時 30分

1) 基準点

( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 南東30km

( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

E/データ編集

~~田~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻

S88PA-04.BSL

8月 12/13日  
2時 30分

1) 基準点

( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 真南30km

( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

E/データ編集

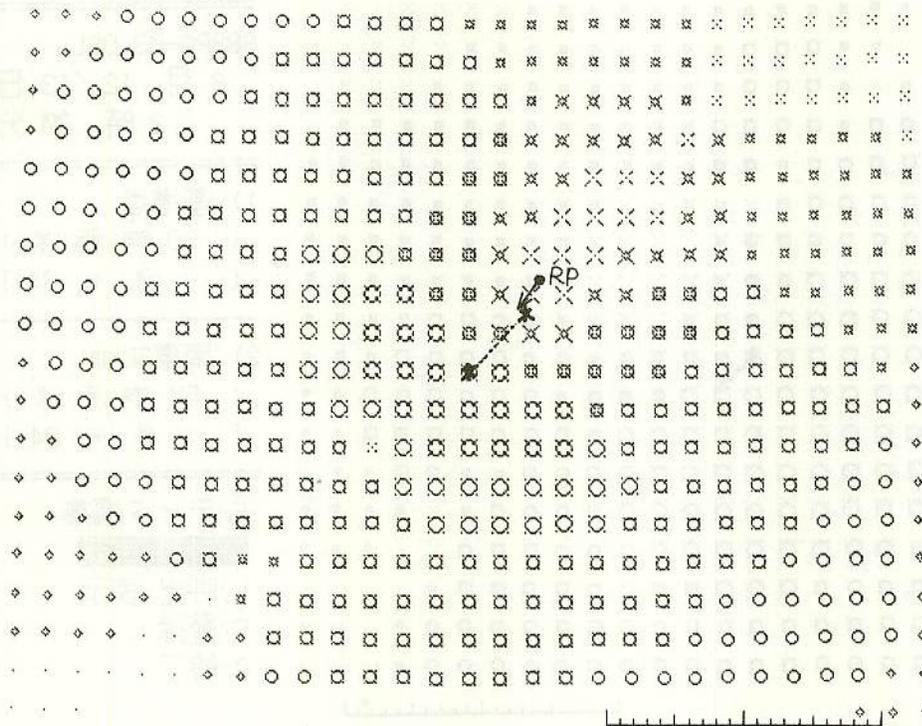
~~田~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

[Per]



作戦プログラム 翻

S88PA-05.BSL

8月 12/13日

2時 30分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

2) 北東60km

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

~~呼出表示~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻

S88PA-06.BSL

8月 12/13日

2時 30分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

2) 真東60km

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

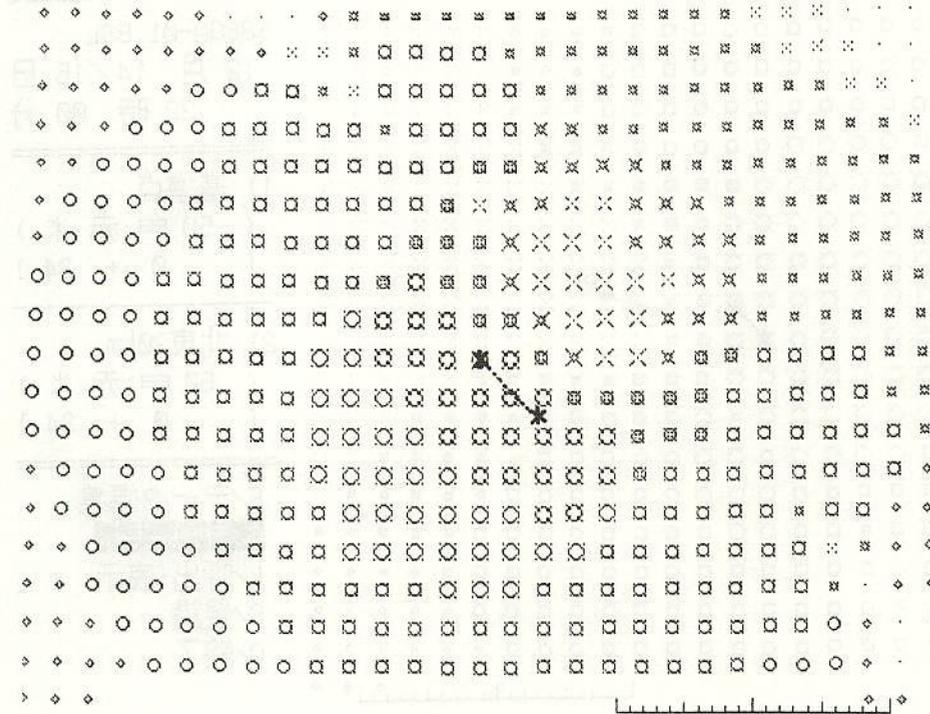
~~呼出表示~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

△デマロて排制



作戦プログラム 翻

S88PA-07.BSL

8月 12/13日  
2時 30分

1) 基準点

( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 南東60km

( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

E/データ編集

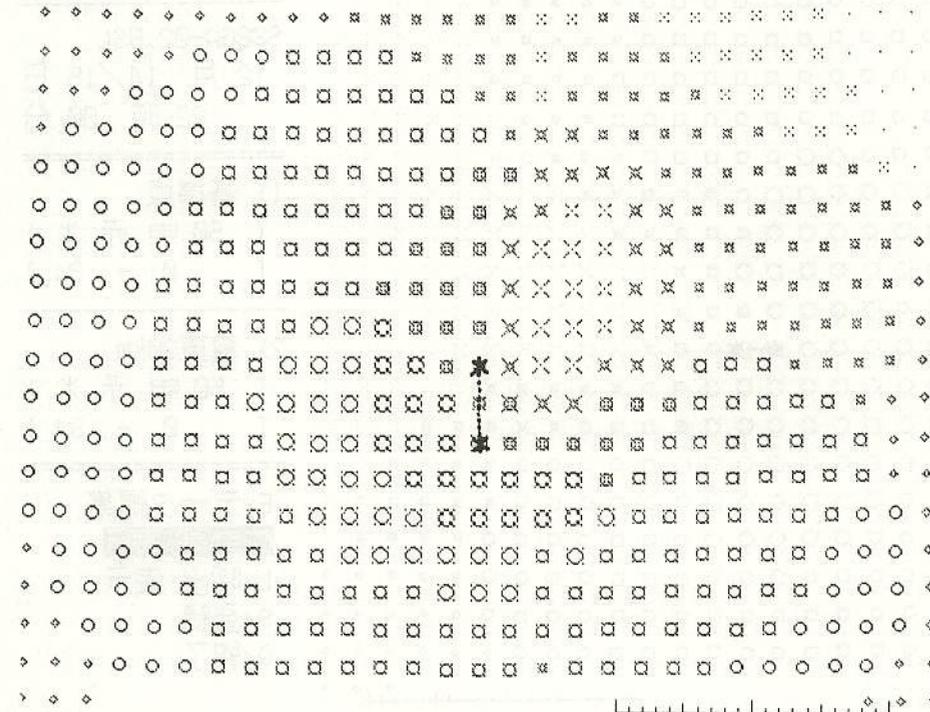
田/田表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

△デマロて排制



作戦プログラム 翻

S88PA-08.BSL

8月 12/13日  
2時 30分

1) 基準点

( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 真南60km

( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

E/データ編集

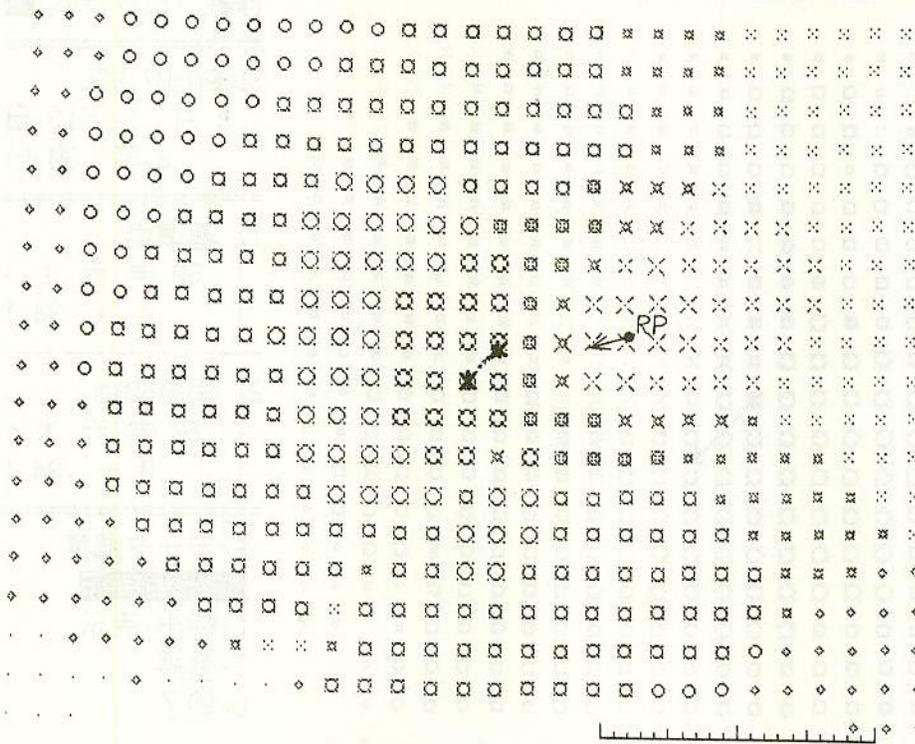
田/田表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

[Gem] 輻射点  $\alpha 113^{\circ} \delta + 32^{\circ}$  方位: 東15.8北 高度: 39.5



作戦プログラム 欄

=====

S88GA-01.BSL  
 12月 14/15日  
 22時 00分

=====

1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

-----

2) 北東30km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

=====

E/データ編集  
~~E/データ表示~~  
 L/呼出・表示  
 S/登録  
 Q/終了

作戦プログラム 欄

=====

S88GA-02.BSL  
 12月 14/15日  
 22時 00分

=====

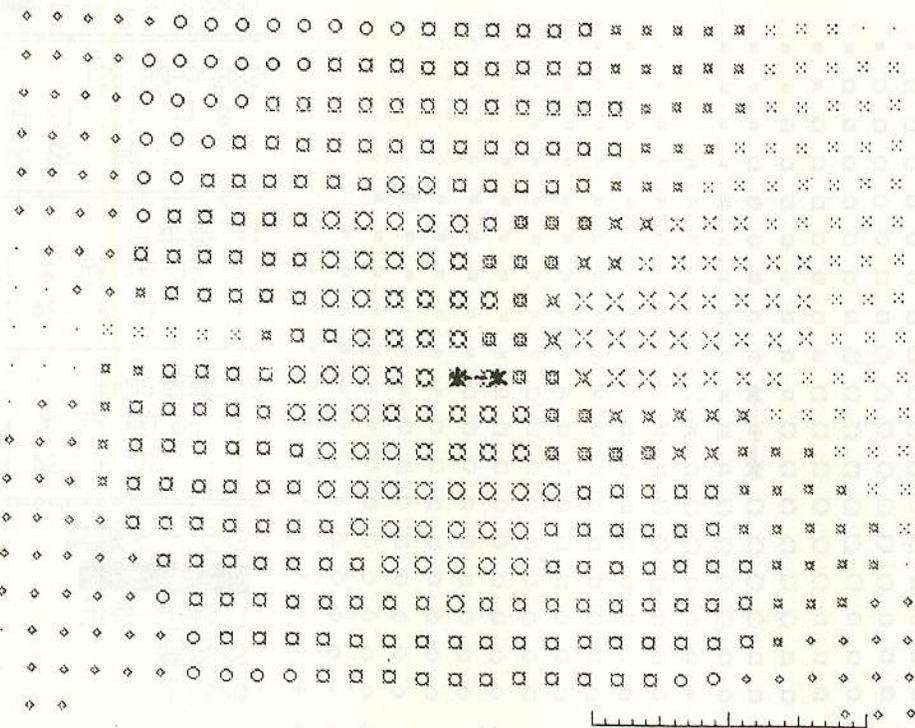
1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

-----

2) 真東30km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

=====

E/データ編集  
~~E/データ表示~~  
 L/呼出・表示  
 S/登録  
 Q/終了



作戦プログラム 關

S88GA-03.BSL

12月 14/15日  
22時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 南東30km

( 50 甲 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

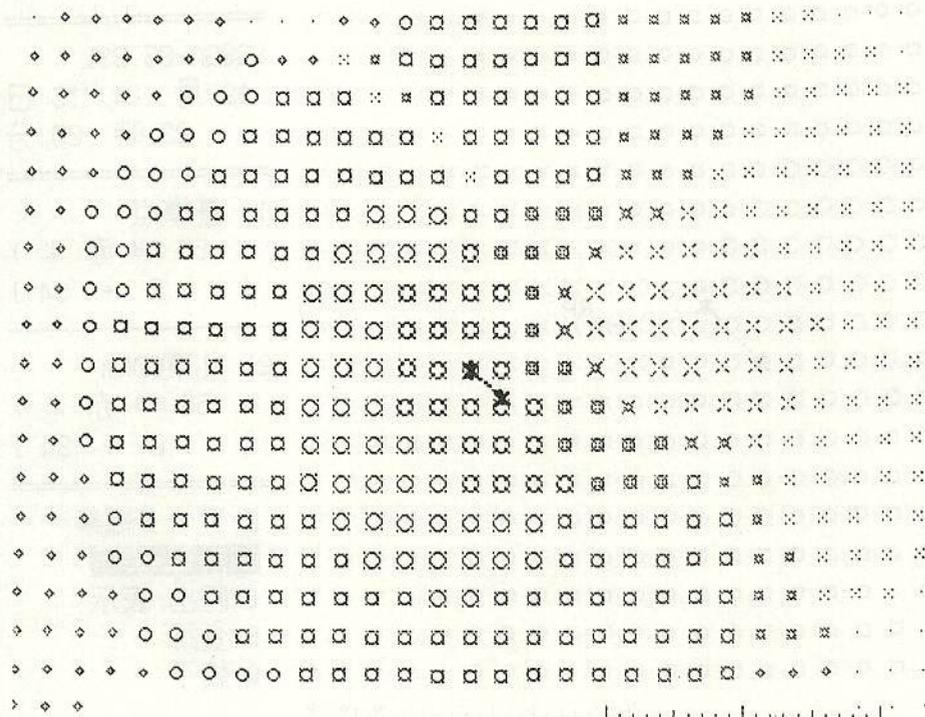
E/データ編集

有線表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了



作戦プログラム 關

S88GA-04.BSL

12月 14/15日  
22時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 真南30km

( 50 甲 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

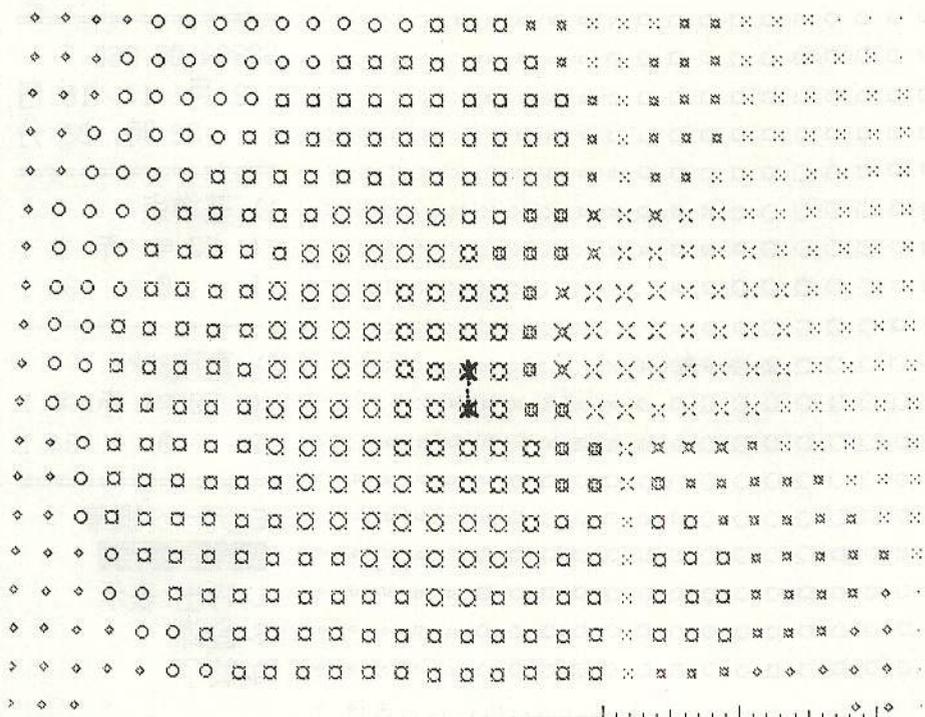
E/データ編集

有線表示

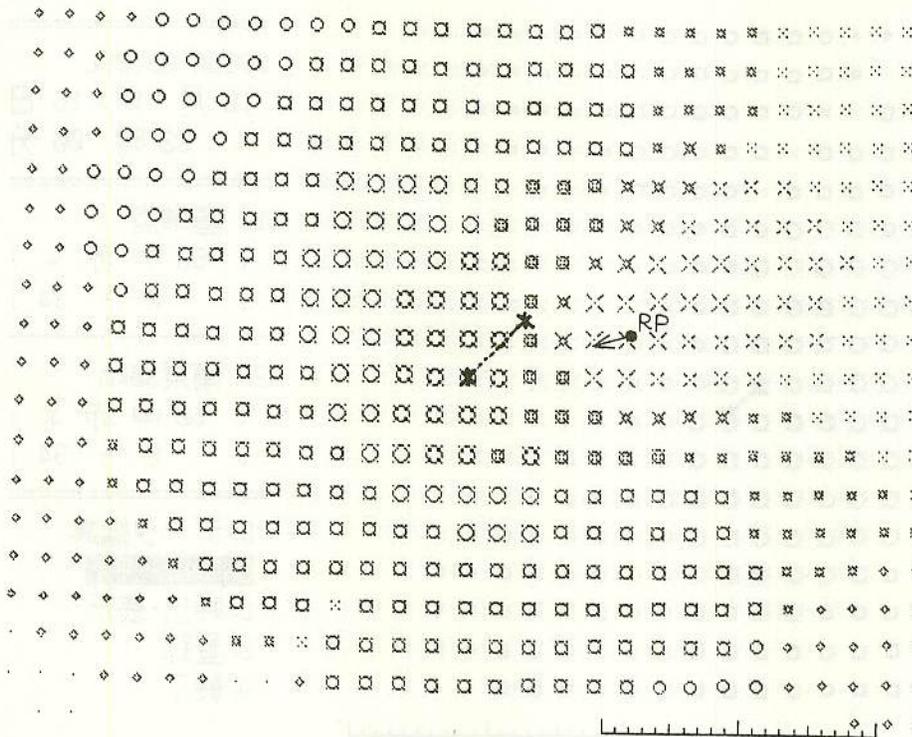
L/呼出・表示

S/登録

Q/終了



[Gem]



作戦プログラム 翻

S88GA-05.BSL

12月 14/15日  
22時 00分

1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

2) 北東60km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

E/データ編集

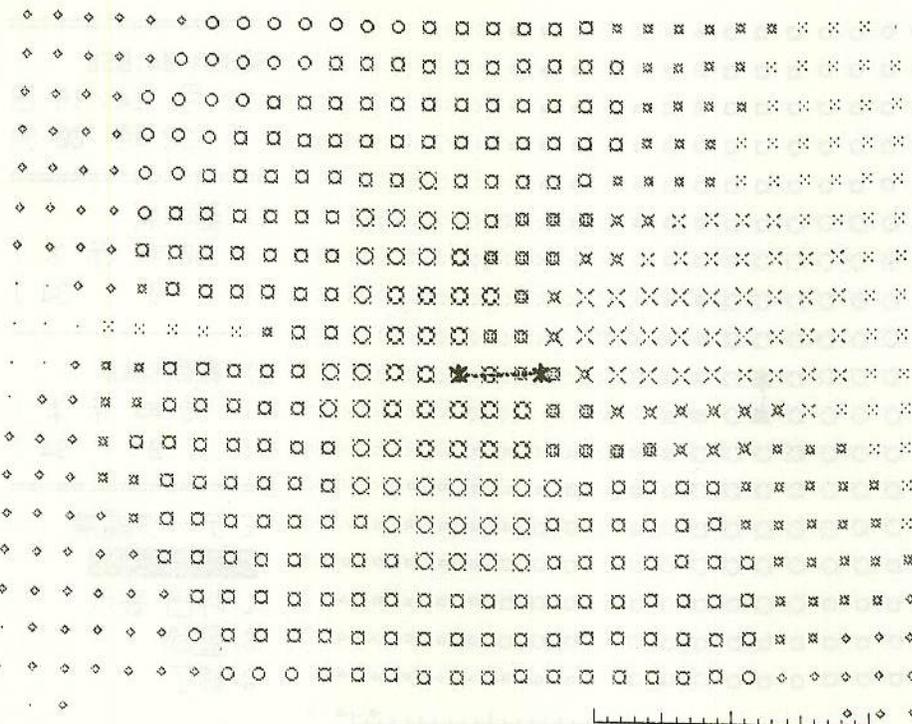
~~データ編集~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻



S88GA-06.BSL

12月 14/15日  
22時 00分

1) 基準点  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

2) 真東60km  
 ( 50 田 赤 \* )  
 [ 0 + 34 ]

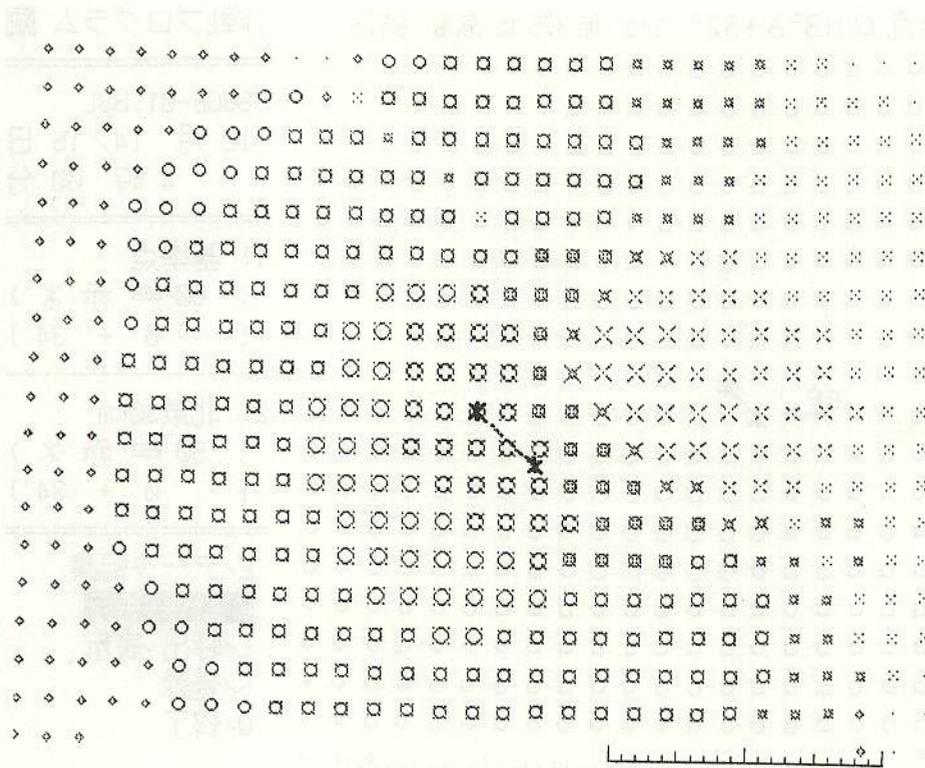
E/データ編集

~~データ編集~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了



作戦プログラム 瀬

S88GA-07.BSL

12月 14/15日  
22時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 南東60km

( 50 甲 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

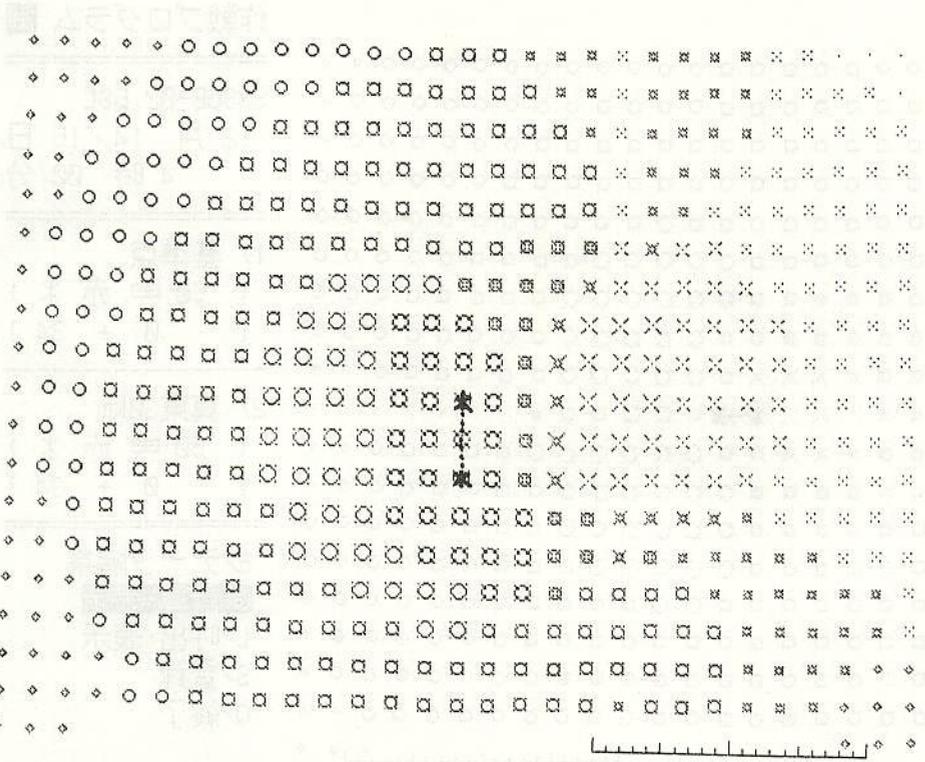
E/データ編集

呼出表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了



作戦プログラム 瀬

S88GA-08.BSL

12月 14/15日  
22時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 真南60km

( 50 甲 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

E/データ編集

呼出表示

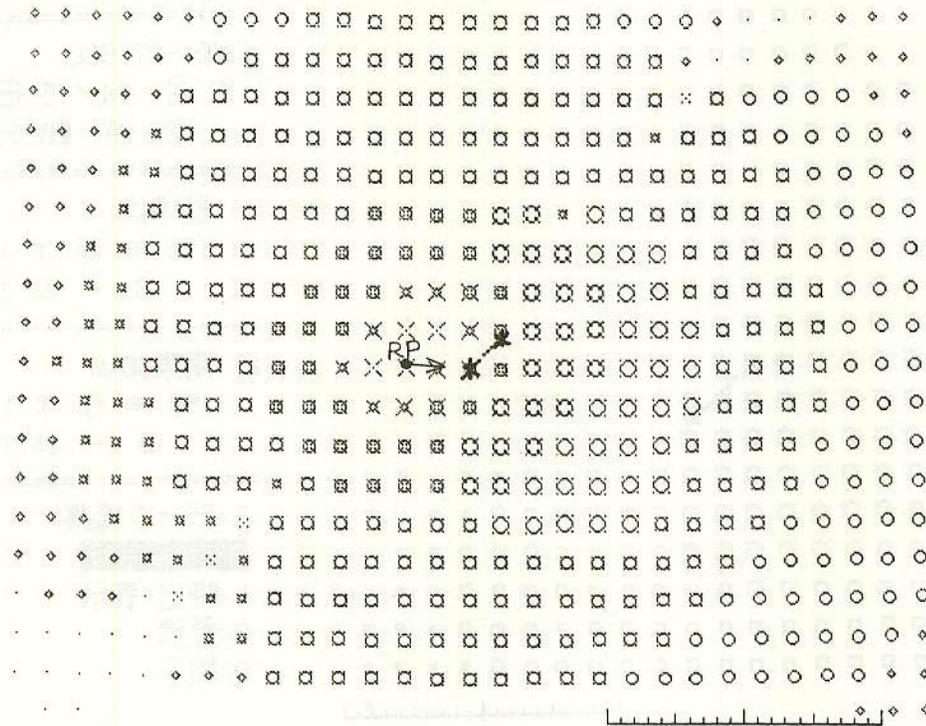
L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

[Gem] 輻射点  $\alpha 113^{\circ} \delta + 32^{\circ}$  方位: 西3.5北 高度: 65.5

作戦プログラム 編



S88GB-01.BSL

12月 14/15日  
4時 00分

1) 基準点  
( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 北東30km  
( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

E/データ編集

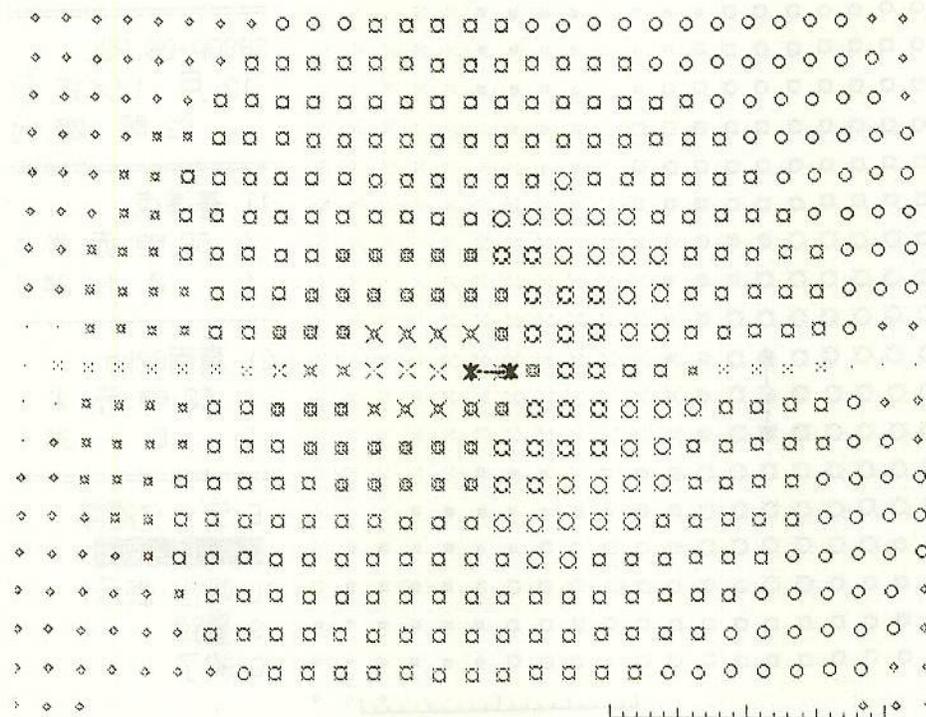
~~田~~ 田 田 田 田 田

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 編



S88GB-02.BSL

12月 14/15日  
4時 00分

1) 基準点  
( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

2) 真東30km  
( 50 田 赤 \* )  
[ 0 + 34 ]

E/データ編集

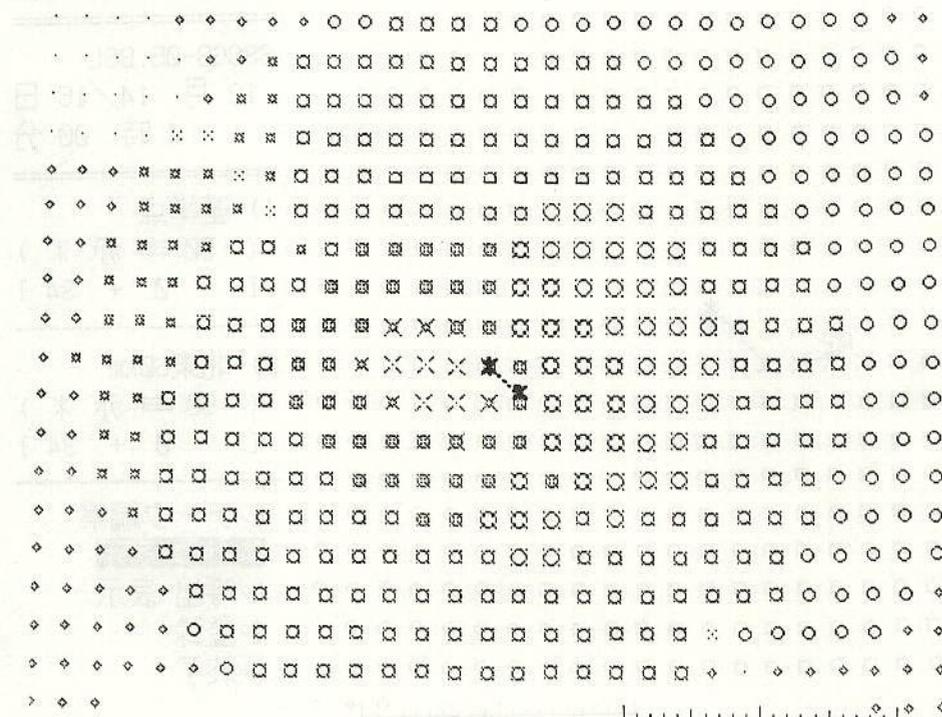
~~田~~ 田 田 田 田 田

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

個人用人口管理



作戦プログラム 編

=====

S88GB-03.BSL

12月 14/15日

4時 00分

=====

1) 基準点

( 50 罫 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

-----

2) 南東30km

( 50 罫 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

=====

E/データ編集

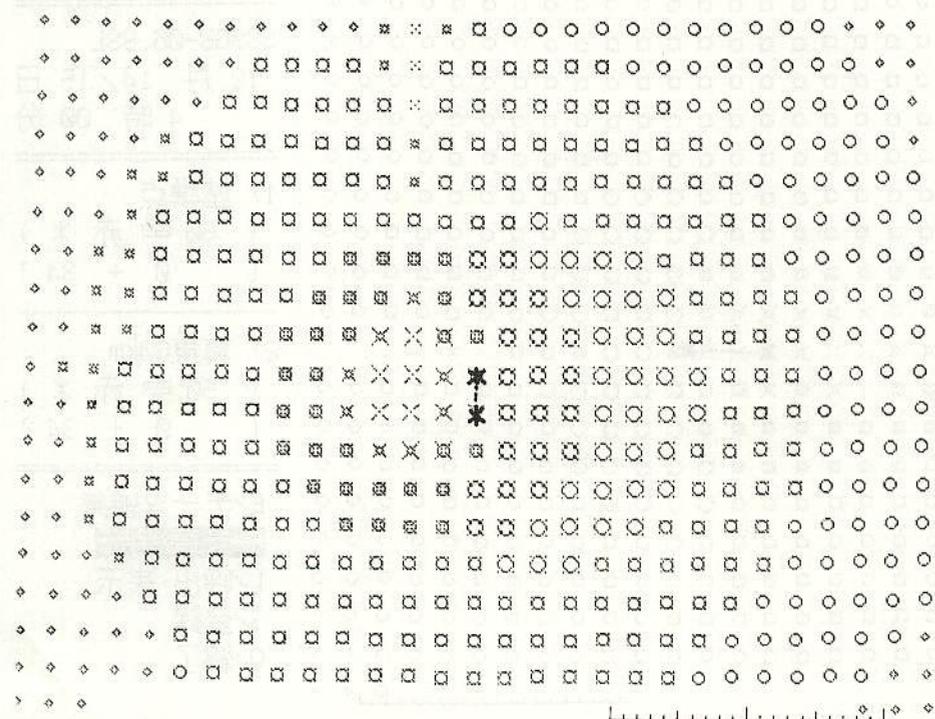
 計算表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

個人用人口管理



作戦プログラム 編

=====

S88GB-04.BSL

12月 14/15日

4時 00分

=====

1) 基準点

( 50 罫 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

-----

2) 真南30km

( 50 罫 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

=====

E/データ編集

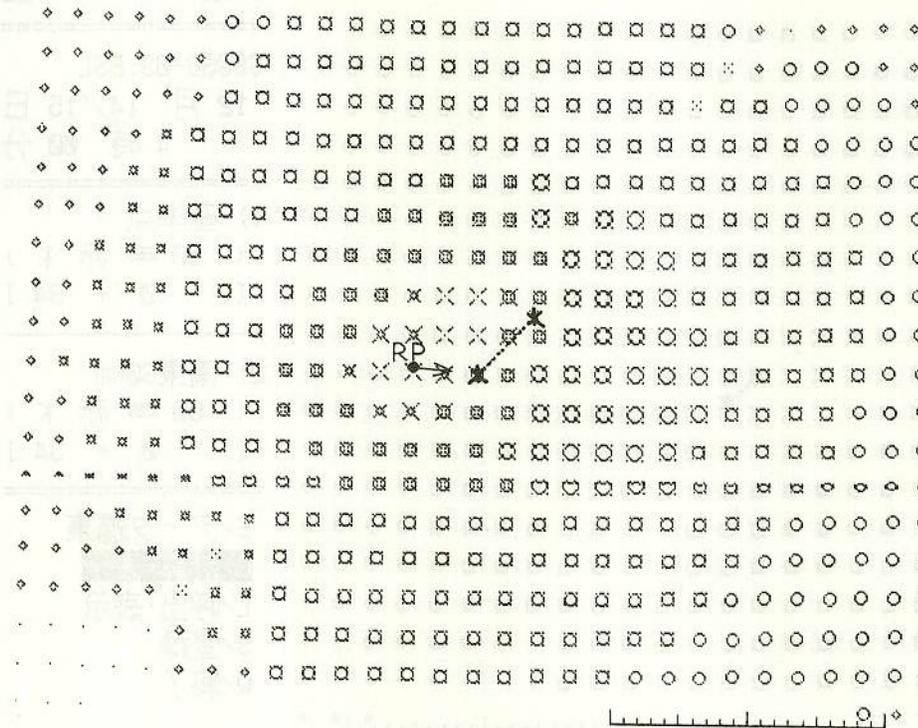
 計算表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

[Gem]



作戦プログラム 翻

S88GB-05.BSL

12月 14/15日

4時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

2) 北東60km

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

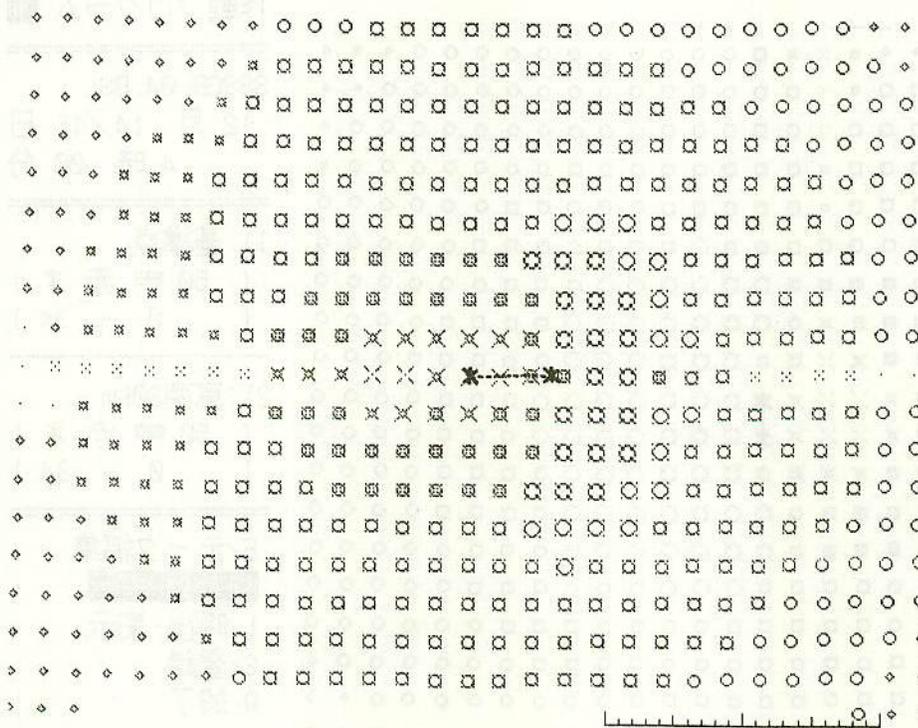
~~呼出・表示~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻



S88GB-06.BSL

12月 14/15日

4時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

2) 真東60km

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

~~呼出・表示~~

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻

S88GB-07.BSL

12月 14/15日

4時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

2) 南東60km

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

呼出表示

L/呼出・表示

S/登録

Q/終了

作戦プログラム 翻

S88GB-08.BSL

12月 14/15日

4時 00分

1) 基準点

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

2) 真南60km

( 50 甲 赤 \* )

[ 0 + 34 ]

E/データ編集

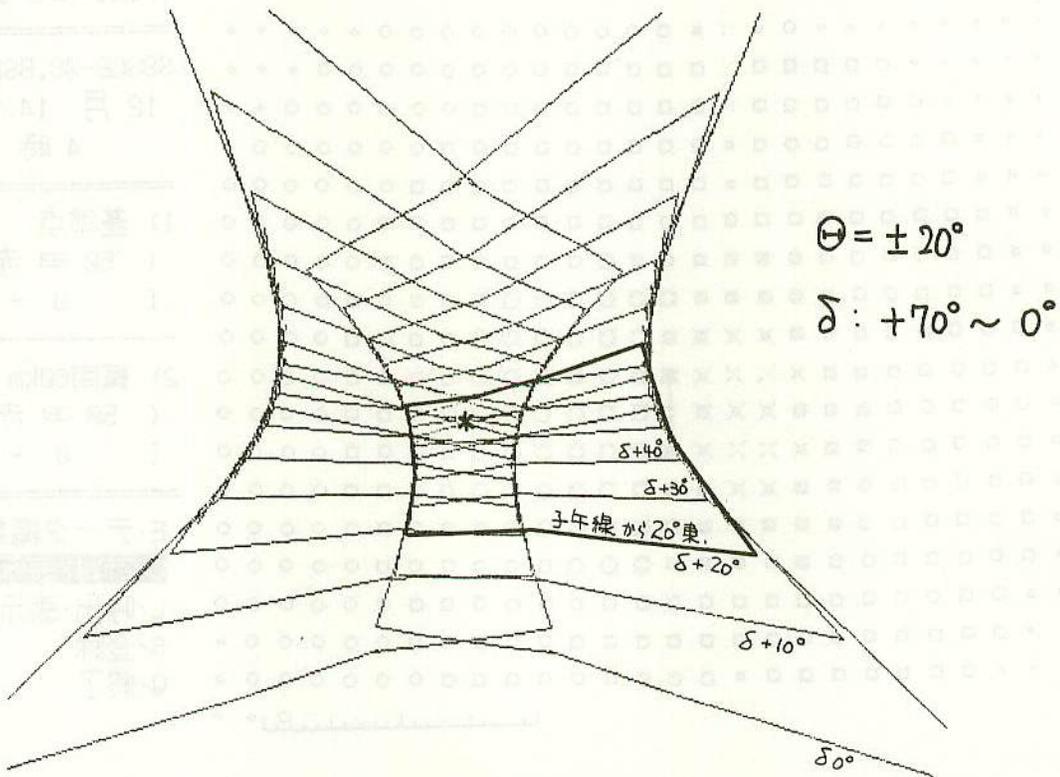
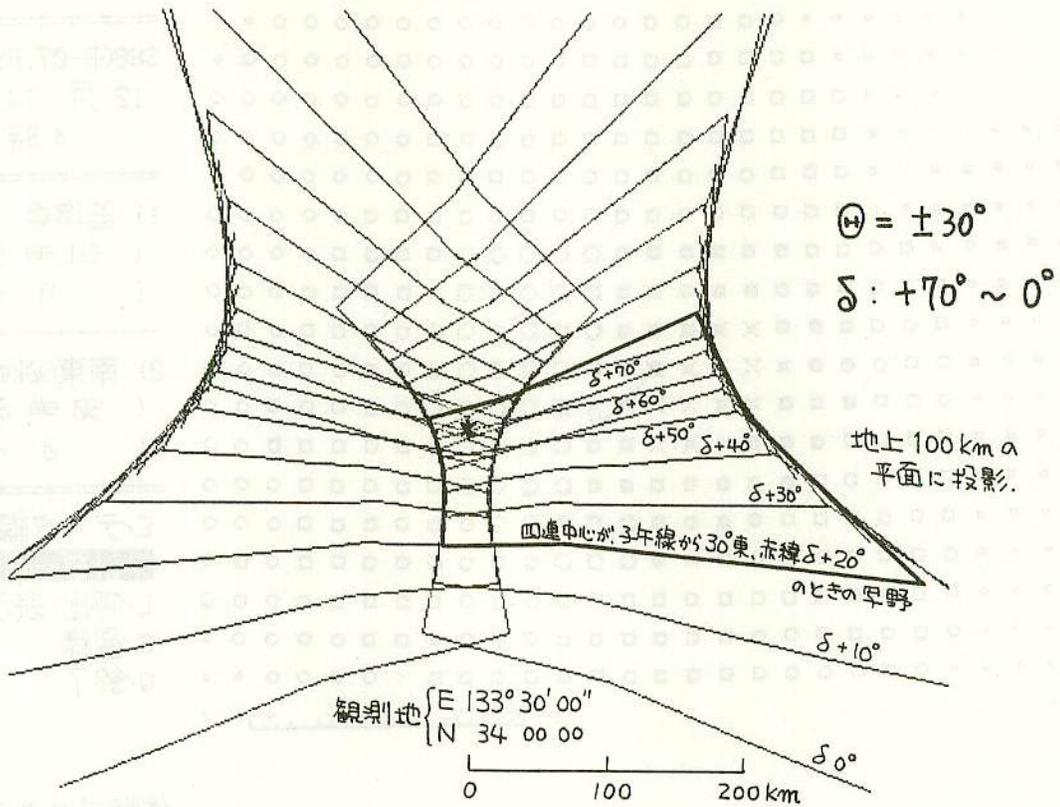
呼出表示

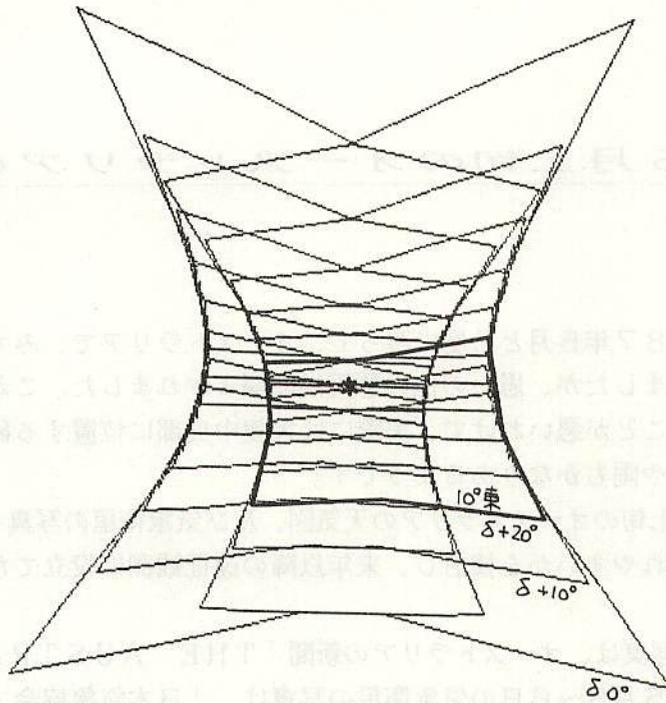
L/呼出・表示

S/登録

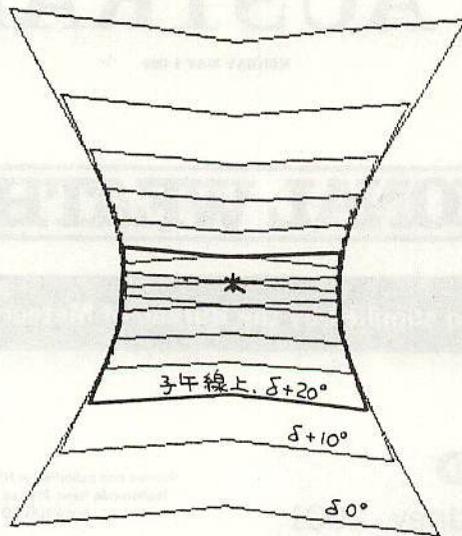
Q/終了

[50 m/m 四連 カバー可能エリア]





$\Theta = \pm 10^\circ$   
 $\delta: +70^\circ \sim 0^\circ$



$\Theta = 0^\circ$   
 $\delta: +70^\circ \sim 0^\circ$   
 経緯儀の  
 (北)  $54^\circ \sim$  (南)  $56^\circ$   
 に対応。

## 〔付録〕

1988年5月上旬のオーストラリアの天気

## 1、はじめに

1986年5月、1987年5月と2度に渡って、オーストラリアで、みずがめ座 $\eta$ 流星群の写真観測を行いました。思いの他の悪天候に悩まされました。これは乾燥した赤い大陸をイメージしたことが悪いわけで、実際には大陸中央部に位置する砂漠のアリススプリングスでも、曇りや雨もかなりあるようです。

そこで1988年5月上旬のオーストラリアの天気図、及び気象衛星の写真を取り寄せ、この時期はどこが最も晴れやすいかを検討し、来年以降の遠征観測に役立てたいと思います。

天気図及び気象衛星の写真は、オーストラリアの新聞「THE AUSTRALIAN」から転載しました。また5月3～6日の気象衛星の写真は、「日本気象協会」から取り寄せました。

**THE AUSTRALIAN**

NUMBER 7374

MONDAY MAY 9 1988

50 CENTS\*

**NATIONAL WEATHER**

Information supplied by the Bureau of Meteorology

**NEWS LIMITED**

Box 4245, G.P.O. Sydney, 2001

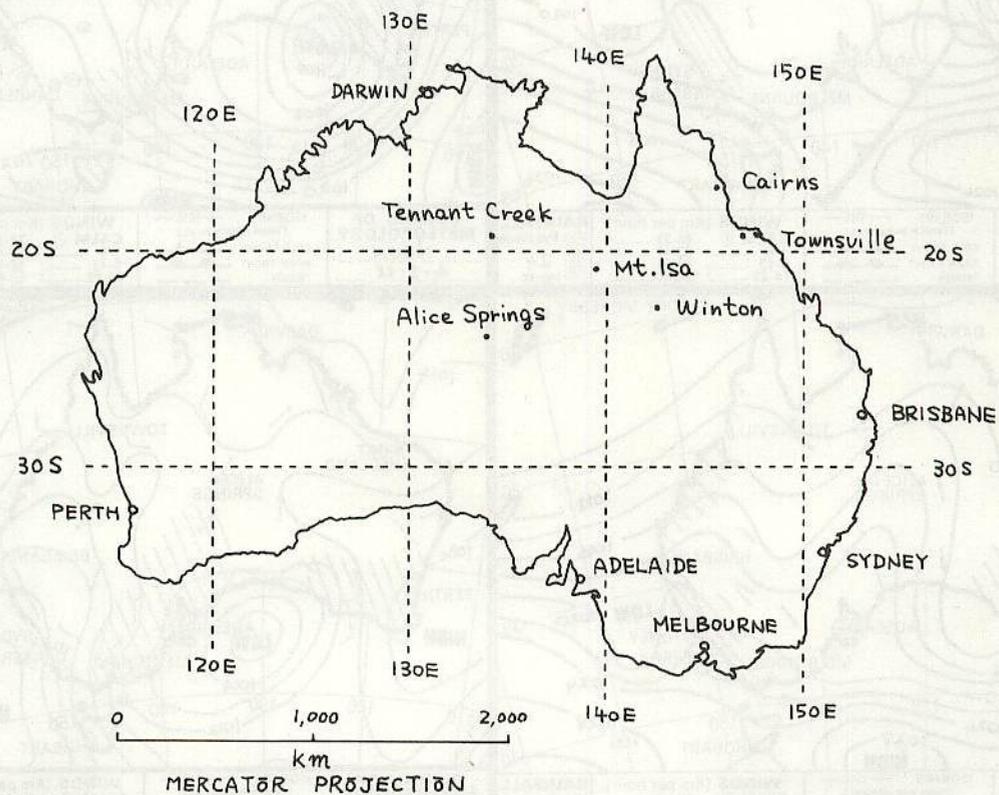
Printed and published in NSW and ACT by  
Nationwide News Pty Ltd, 2 Holt Street,  
Surry Hills 2010.

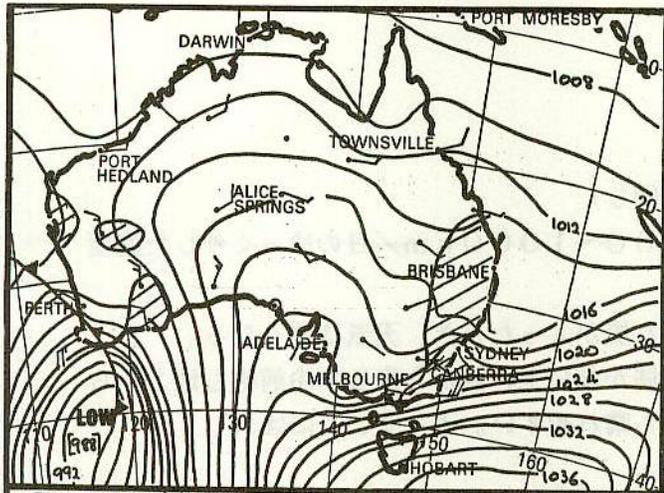
## 2、概況

- 1) 天気は西から東へ変化する。(日本と同じ)
- 2) 寒冷前線に伴う雲が、西から東へ、500~1000km/日のゆっくりした速度で移動する。
- 3) 海岸付近では、全般に、海からの湿った風が入ったとき、天気は悪くなる。
- 4) 内陸の北東部は、海からの湿った風が届かない上、西から来る寒冷前線も地上からの水蒸気の供給を断たれ弱まるため、最も晴れやすい。よってここには、「SIMPSON DESERT」がある。

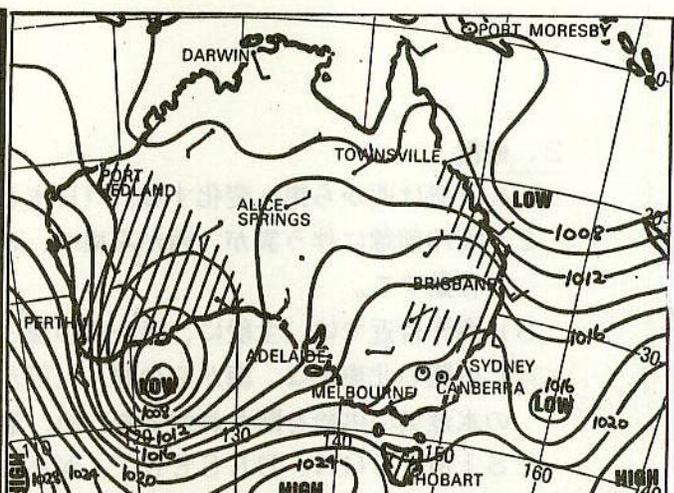
## 3、まとめ

- 1) 絶対に曇らない場所はない。しかし晴れやすい場所はある。
- 2) 入手資料の期間中に、全く曇っていない場所は、「Winton」(人口1259)。
- 3) Winton付近で交通の便が良く、1/50,000の地形図が入手可能な場所は、「MT. Isa」(人口23,679)しかない。

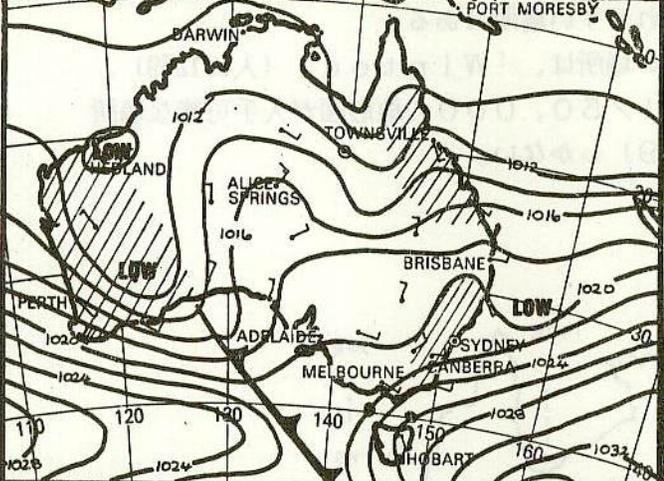




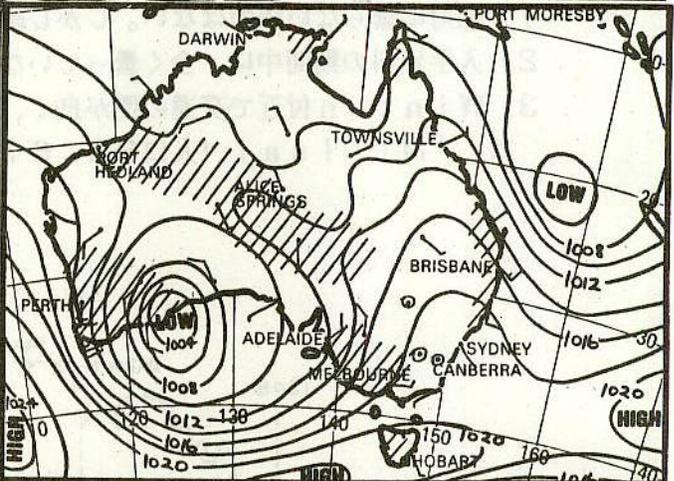
<b>BUREAU OF METEOROLOGY</b> NOON 21-4-88	ISOBARS (Values in hectopascals)	1016	<b>WINDS</b> (Km per hour) CALM ☉ 24-32 1-4 33-41 5-13 42-51 14-23 52-60	<b>RAINFALL</b> Previous 24 hours
	COLD FRONT			
	WARM FRONT			
	TROUGH			



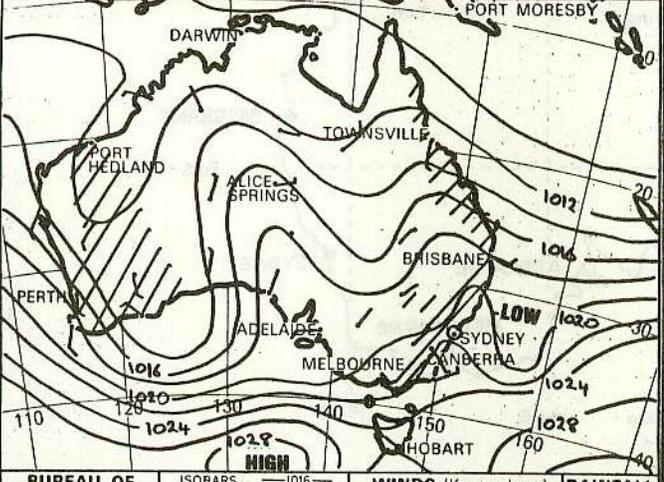
<b>BUREAU OF METEOROLOGY</b> NOON 2-5-88	ISOBARS (Values in hectopascals)	1016	<b>WINDS</b> (Km per hour) CALM ☉ 24-32 1-4 33-41 5-13 42-51 14-23 52-60	<b>RAINFALL</b> Previous 24 hours
	COLD FRONT			
	WARM FRONT			
	TROUGH			



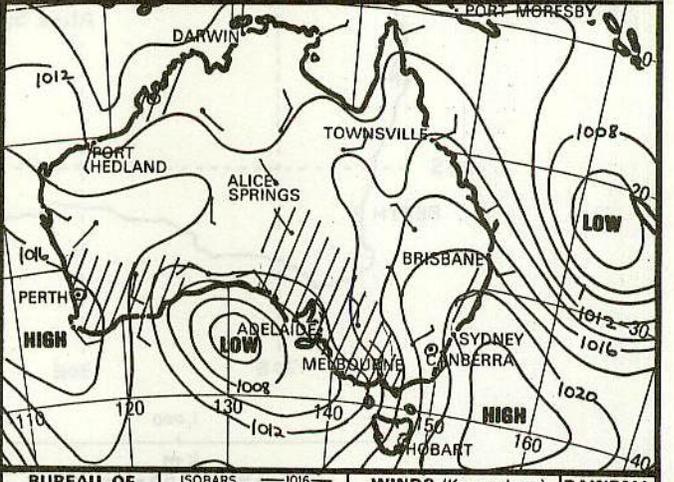
<b>BUREAU OF METEOROLOGY</b> NOON 7-5-88	ISOBARS (Values in hectopascals)	1016	<b>WINDS</b> (Km per hour) CALM ☉ 24-32 1-4 33-41 5-13 42-51 14-23 52-60	<b>RAINFALL</b> Previous 24 hours
	COLD FRONT			
	WARM FRONT			
	TROUGH			



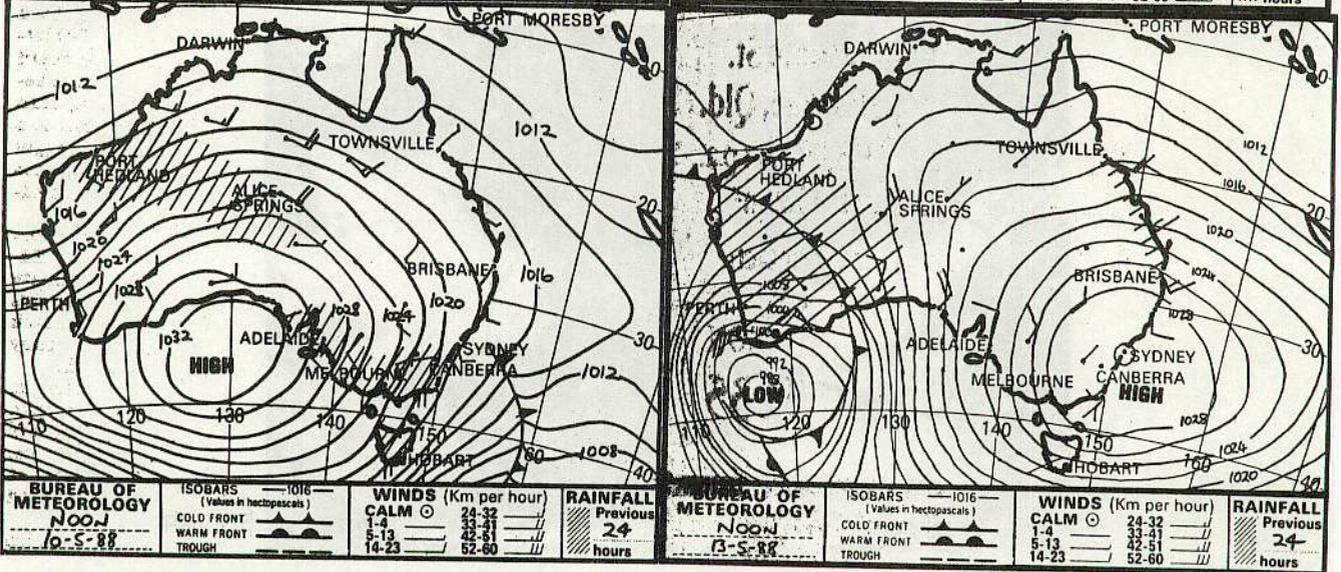
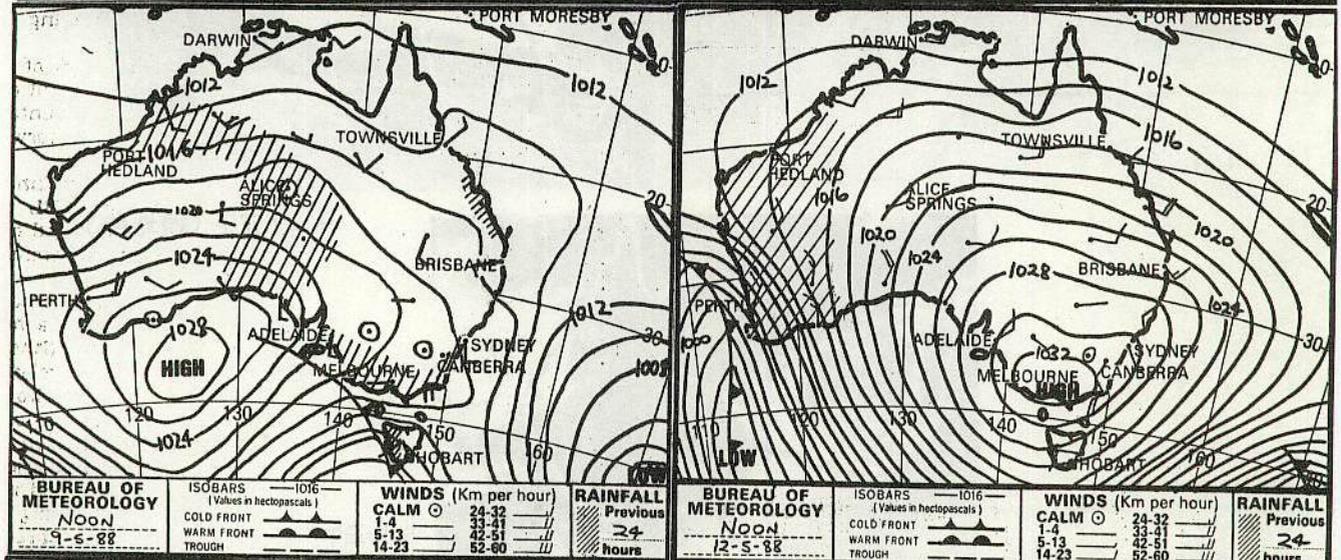
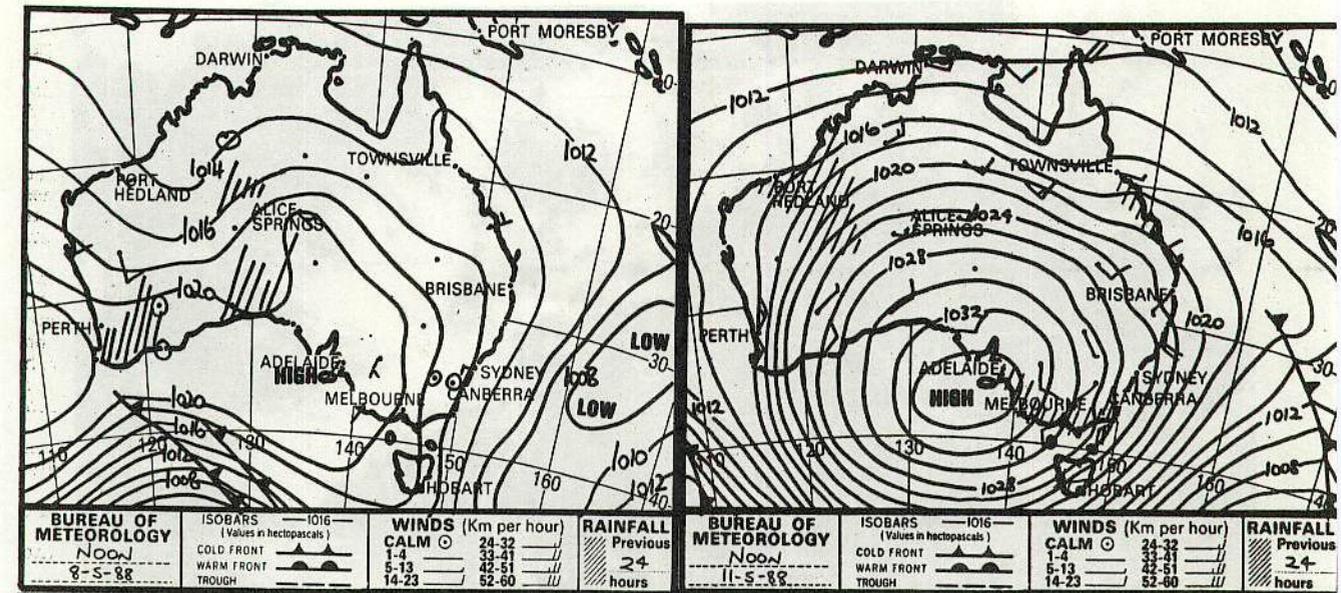
<b>BUREAU OF METEOROLOGY</b> NOON 14-5-88	ISOBARS (Values in hectopascals)	1016	<b>WINDS</b> (Km per hour) CALM ☉ 24-32 1-4 33-41 5-13 42-51 14-23 52-60	<b>RAINFALL</b> Previous 24 hours
	COLD FRONT			
	WARM FRONT			
	TROUGH			

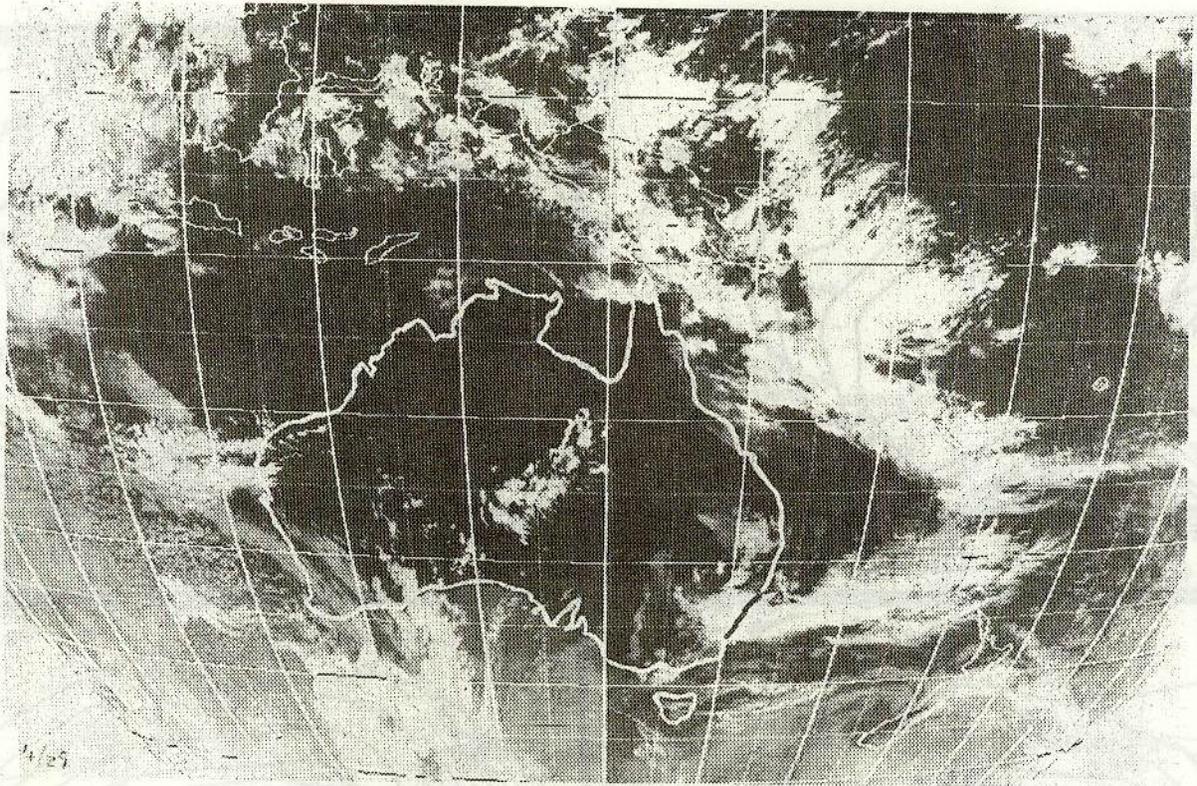


<b>BUREAU OF METEOROLOGY</b> NOON 2-5-88	ISOBARS (Values in hectopascals)	1016	<b>WINDS</b> (Km per hour) CALM ☉ 24-32 1-4 33-41 5-13 42-51 14-23 52-60	<b>RAINFALL</b> Previous 24 hours
	COLD FRONT			
	WARM FRONT			
	TROUGH			

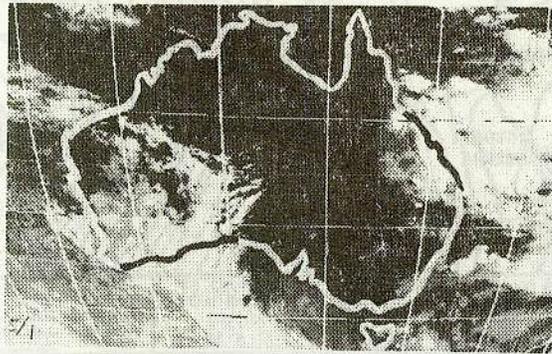


<b>BUREAU OF METEOROLOGY</b> NOON 5-5-88	ISOBARS (Values in hectopascals)	1016	<b>WINDS</b> (Km per hour) CALM ☉ 24-32 1-4 33-41 5-13 42-51 14-23 52-60	<b>RAINFALL</b> Previous 24 hours
	COLD FRONT			
	WARM FRONT			
	TROUGH			





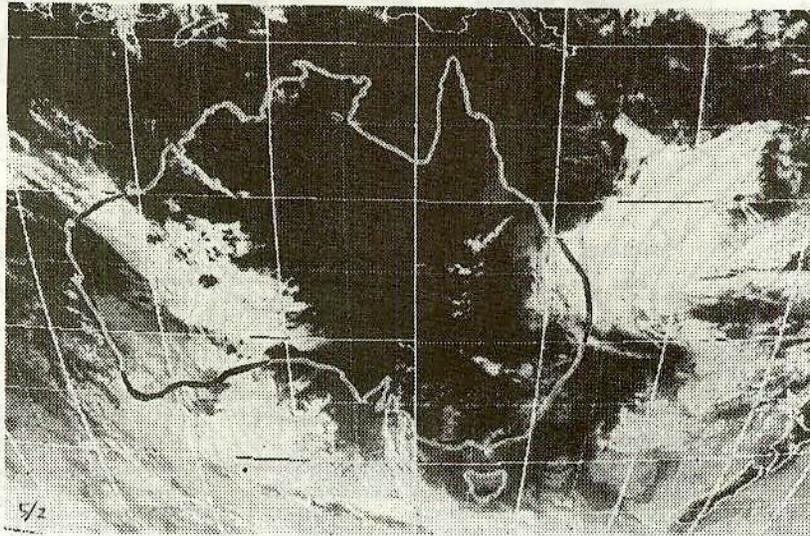
4/29



5/1

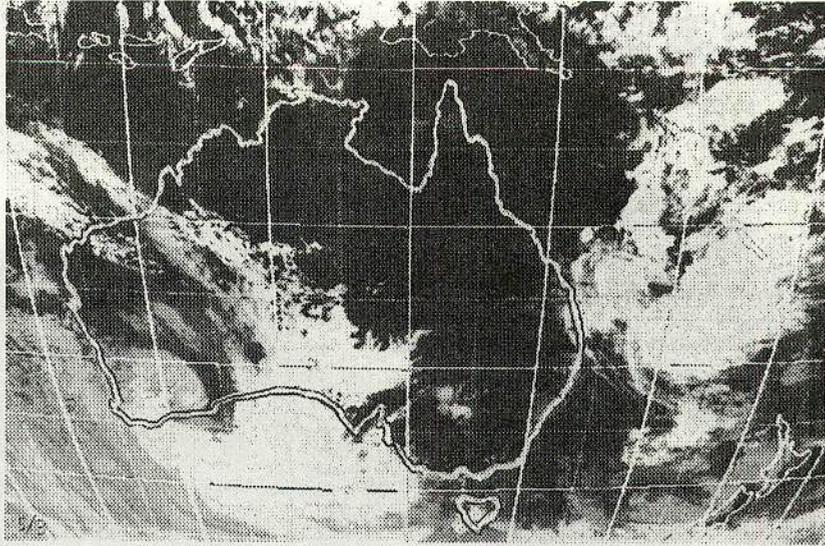
4.29.正午 (現地時)

5.1.正午

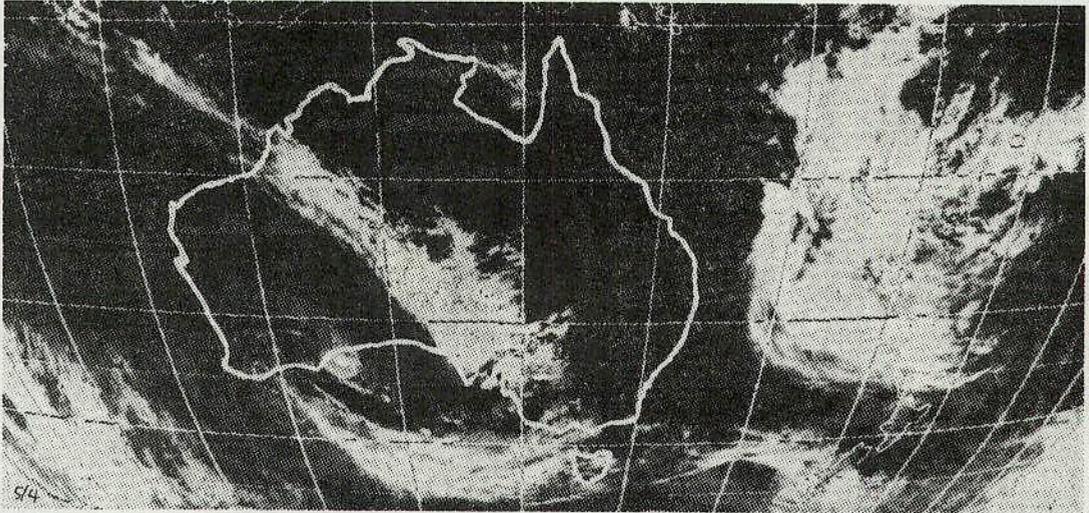


5/2

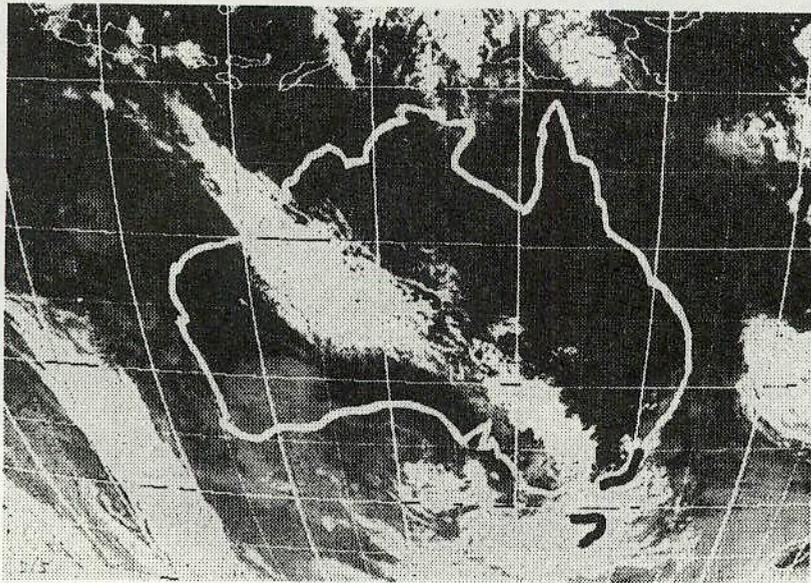
5.2.正午



5.3. 正午



5.4. 正午



5.5. 正午

MSS-048

財団法人 日本気象協会

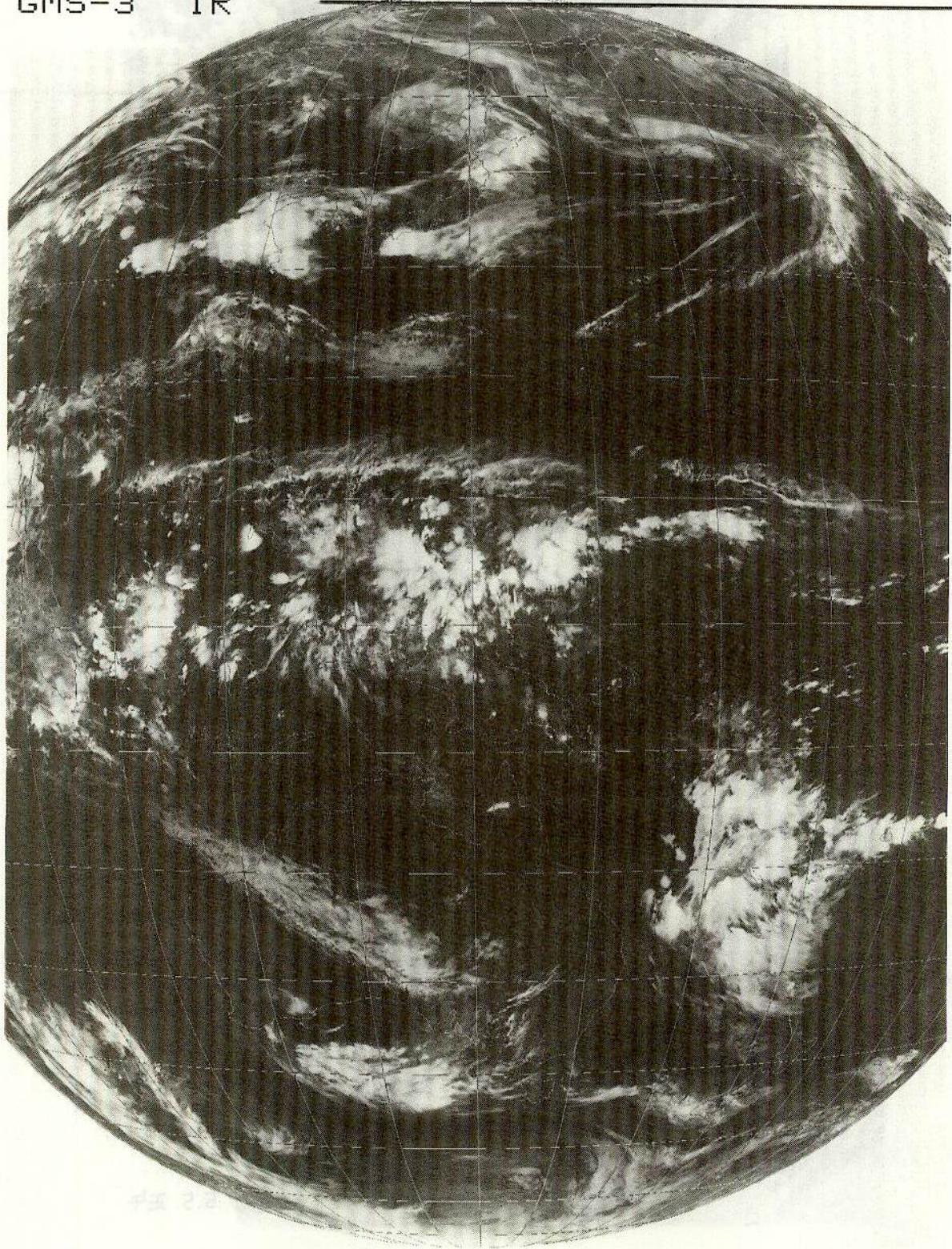
JAPAN WEATHER ASSOCIATION

〒102 東京都千代田区麹町4丁目5番地

(気象資料サービス) TEL (03)212-2071

1731  
GMS-3

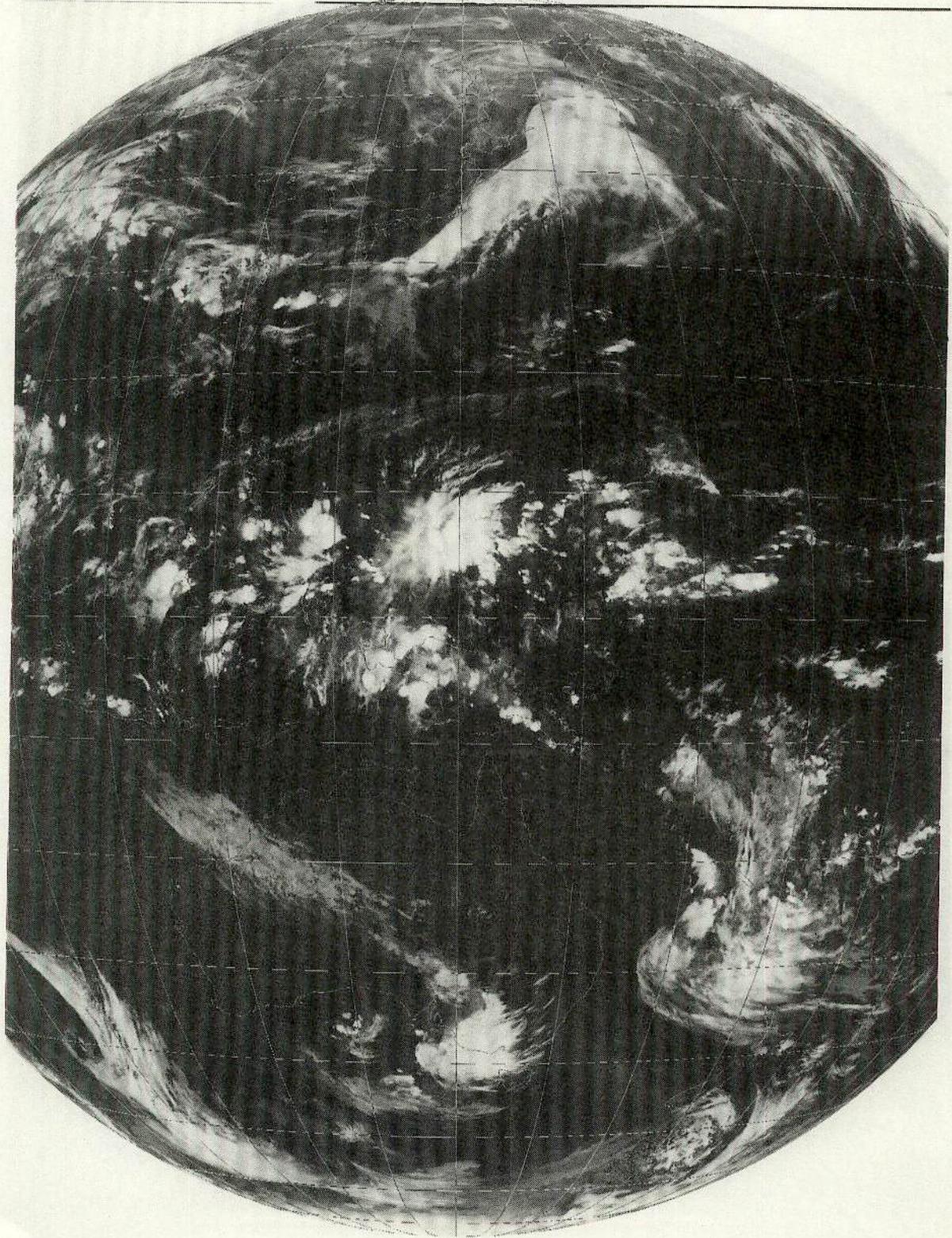
88 MAY 03 18Z (UT) 5/4.3時 (JST)  
IR



340-2211

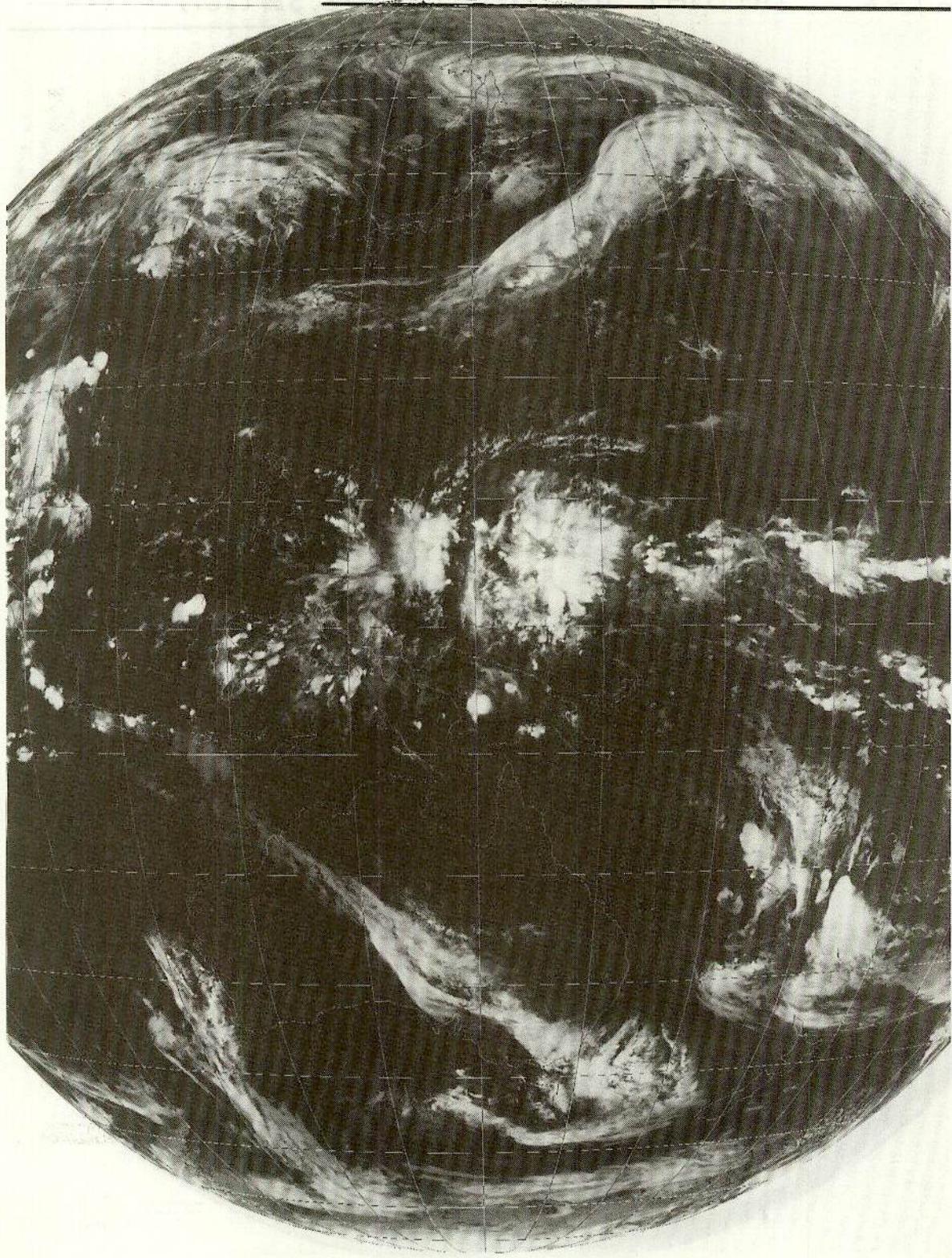
MSS-048.

1731 88 MAY 04 18Z (UT) 5/5.3時 (JST)

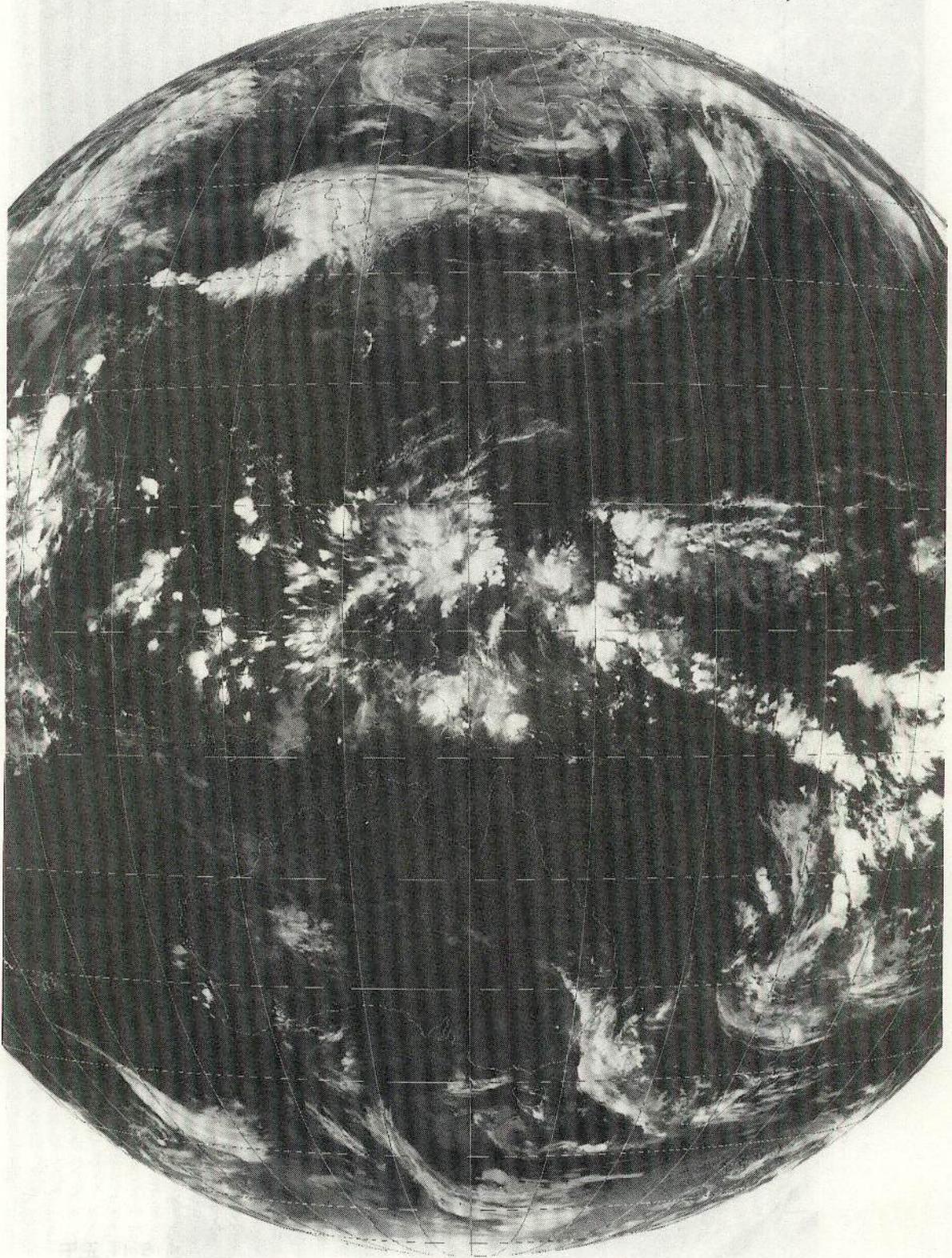


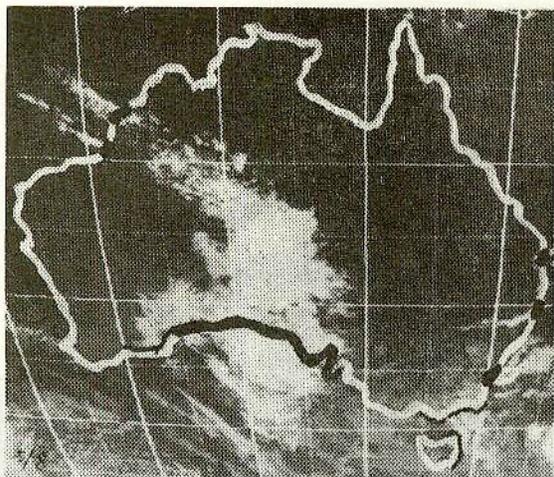
1731 88 MAY 05 18Z (UT) 5/6.3時 (JST)

---

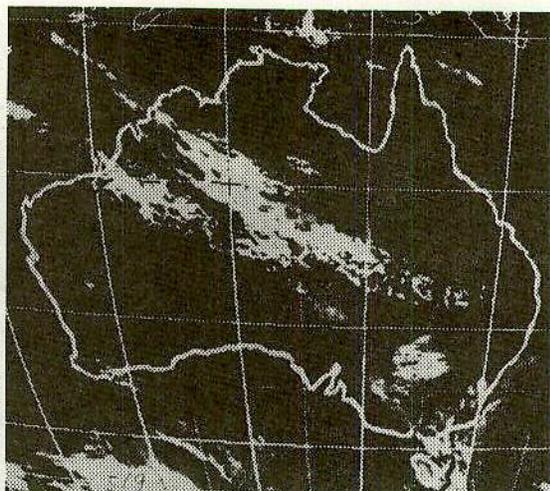


1731 88 MAY 06 18Z (UT) 5/7.3時 (JST)

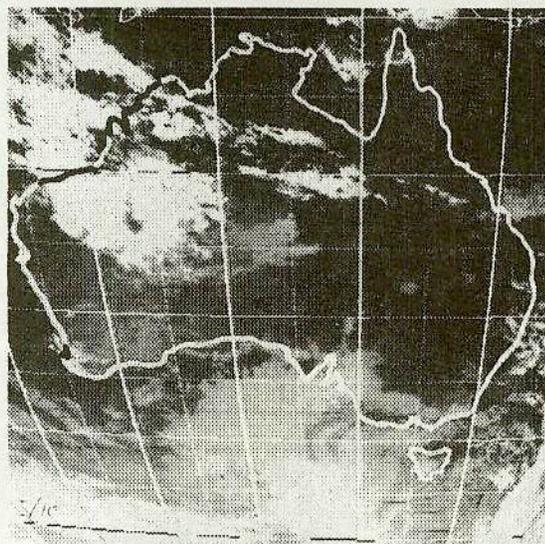




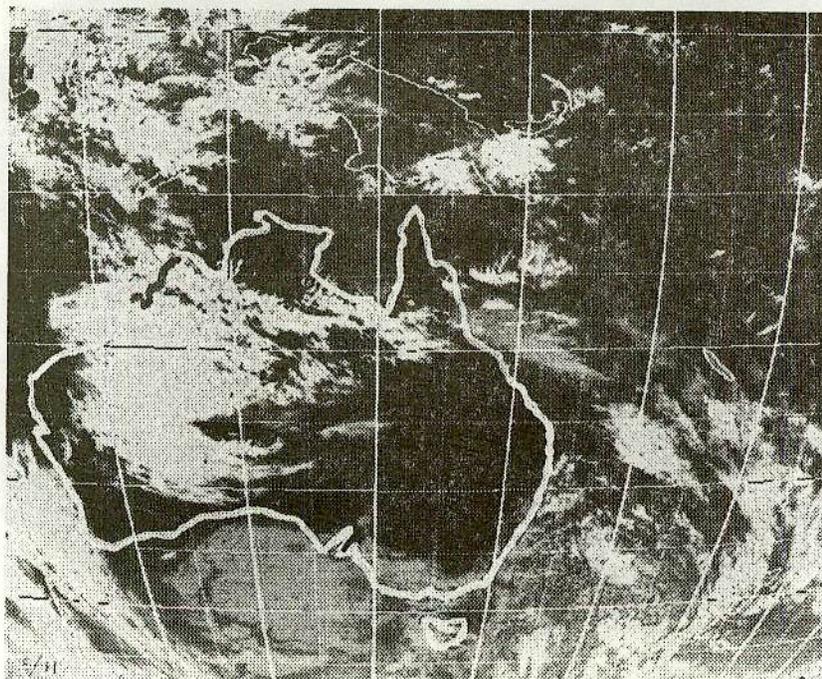
5.8.正午



5.9.正午



5.10.正午



5.11.正午

## ◎ 軌道精度シミュレーション結果に関する考察

軌道精度シミュレーションを概観して次の2点を指摘できる。

- 1) 精度の善し悪しに、基線のなす方位角はあまり影響しない。
- 2) 精度の善し悪しは、むしろ、輻射点の位置に大きく影響を受ける。

ただし、これは私の評価方法による結果であって、これが実際の精度と相関しているかどうかは不明である。いずれにしても、精度のよい軌道を得たい場合には輻射点から離れた方向を、数を稼ぎたい場合には輻射点方向を向けることである。

## ◎ より詳しい情報を知りたいときには.....

もしあなたがパソコンをお持ちなら、作戦プログラムによりご自身で計算されることをおすすめします。作戦プログラムは瀬戸内ネットから販売されています。(送料とも2000円)。パソコンをお持ちでない場合には、具体的な観測条件を示していただければ、筆者の方で計算いたします。下記にご連絡ください。

## ◎ 本書(作戦プログラム)の内容に関する連絡先

〒732 広島市東区牛田本町3丁目7-4 浦崎太郎 (082) 222 - 5461

もしくは、

瀬戸内ネット・テレフォン・インフォメーション・サービス (08462) 6 - 2894

まで。

また、本書に関するご意見ご感想などお聞かせいただけましたら幸いです。

---

## 流星写真観測作戦ハンドブック

付録：1988年5月上旬のオーストラリアの天気

### 瀬戸内地区流星観測者会

浦崎太郎 732 広島市東区牛田本町 3-7-4 tel 082-222-5461

### 東京写真流星観測グループ

重野好彦 211 川崎市中原区木月住吉町 2024 tel 044-411-2291

戸田雅之 168 杉並区和泉 1-16-13 tel 03-321-0612

発行部数 : 300部

発行日 : 1988年7月3日

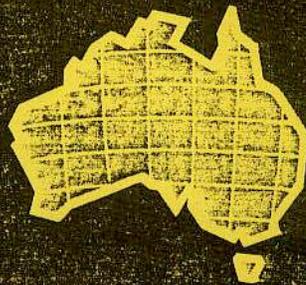
---

**MOUNT ISA      SF 54-1**

**QUEENSLAND**  
EDITION 1 1971



**1 : 250 000 Topographic Map**  
**(250 m to 1 mm)**



単一番号	月日	出現時刻	光度群	発光 $\alpha$ $\delta$	消滅 $\alpha$ $\delta$	観測者	観測地	星座/備考
NMSSEQ	M D	HHMMSS#	M G	RA1 DE1	RA2 DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS
J88001	01 04	040121	0	Qua 198 +68	190 +70	重野好彦	川崎市	Dra
J88002	01 04	0501**#-1?	Spo	238 +61	255 +60	重野好彦	川崎市	Dra/0501**-0516**
J88003	01 15	024500#-2		95 +60	95 +59	司馬康生	岡崎市	- /024500-031450
J88004	01 17	183000#-2		111 +81	71 +77	司馬康生	岡崎市	- /183000-185950 衛星?
J88005	04 25	024500#?		226 +36	226 +40	枳穀豊	竹原市	Boo/024500-024956
J88006	05 05	0400**#?	Spo	300 +50		枳穀豊	竹原市	- /0400**-0425**
J88007	05 05	0415**#?				枳穀豊	竹原市	- /0415**-0425** 衛星?
J88008	05 06	0405**#?				枳穀豊	竹原市	- /0405**-0415** 衛星?
J88009	07 31	0130**#	0?DAqr			重野好彦	川崎市	Psc/0130**-0140**
J88010	07 31	013930	-3 DAqr			大塚勝仁	世田谷区	Psc/(-+)
J88098	08 12-13	#		229 +50	289 +38	三重天文研		M8 撮影時刻不明
J88197	08 12-13	#	Per			三重天文研		M110 撮影時刻不明
J88011	08 13	000943	1	Per 17 +44	4 +32	水永仁	入笠山	- /Tr
J88091	08 13	011129	1	Per 32 +70	28 +72	三重天文研		M1:Mnnnは三重天文研リスト番号
J88012	08 13	012603	-1	Per 319 +45	312 +38	司馬康生	山梨県早川町	Cyg
J88048	08 13	012730	0	Per		花野義文	松本市	Peg
J88092	08 13	0215**#	1	Per 61 +60	65 +61	三重天文研		M2 0215**-021730
J88095	08 13	022401	0	Per 3 - 5	358 -14	三重天文研		M5
J88096	08 13	022715	0	Per 20 +20	17 +11	三重天文研		M6
J88097	08 13	022715	0	Per 20 +20	17 +11	三重天文研		M7
J88093	08 13	025744	0	Per 9 +57	357 +54	三重天文研		M3 or025835
J88094	08 13	0305**#		4 +17	2 +16	三重天文研		M4 0305**-030730
J88013	08 13	032129	? Per			静岡大学	静岡市	Cas/未報告
J88014	08 13	032803	? Per			静岡大学	静岡市	Cas/未報告
J88015	08 14	0055**#	2	P?		日高英治	栃木県那須町	Cam/0055**-0059**
J88016	08 14	0140**#	2	Per 50 +60	50 +68	日高英治	栃木県那須町	Cas-Cam/0140**-0144**
J88017	08 14	020352	1	Per 24 +48	20 +46	日高英治	栃木県那須町	And
J88018	08 14	020635	2	Spo 5 +57	1 +63	日高英治	栃木県那須町	Cas/
J88099	08 14	031723	-1	Per 309 +43	304 +38	三重天文研		M9
J88100	10 09	013940	0	Spo 58 +31	52 +29	三重天文研		M10
J88082	10 09	0200**#?				竹内雄幸	半田市	- /0200**-0245**
J88019	10 09	0253**	-5	Cet 69 +23	83 +27	司馬康生	岡崎市	Tau
J88102	10 19	033631	1	Spo 77 - 5	77 - 8	三重天文研		M12
J88101	10 19	0405**#		104 +35	79 +28	三重天文研		M11 0405**-0410**
J88083	10 20	0100**#?				竹内雄幸	半田市	- /0100**-0145**
J88020	10 20	013500#-3	Ori	77 +10	74 + 9	司馬康生	岡崎市	Ori/013500-020450
J88021	10 20	0220**#?	Ori	94 -11	95 -13	久住観測所G	福岡県星野村	Mon/0220**-0230**
J88022	10 20	030002	1	Ori 101 -17	112 -23	久住観測所G	福岡県星野村	CMa/Tr0.5s
J88023	10 20	030315	2	Ori 95 +16	95 +16	久住観測所G	福岡県星野村	Ori/S.M.
J88024	10 20	031037	-2	Ori 99 -22	99 -23	久住観測所G	福岡県星野村	CMa/Tr2s
J88084	10 20	0315**#?				竹内雄幸	半田市	- /0315**-0445**
J88025	10 20	035108#?	Ori	117 +22	120 +23	久住観測所G	福岡県星野村	Gem/035108-035953
J88026	10 20	035915	1	Ori 106 +17	108 +18	久住観測所G	福岡県星野村	Gem
J88027	10 20	040500#-4	Ori	88 +42	88 +48	司馬康生	岡崎市	Aur/040500-043450
J88028	10 20	0420**#?	Cet	84 - 5	93 - 8	久住観測所G	福岡県星野村	Ori/0420**-0430**
J88029	10 22	0315**#?	Ori	87 -23	87 -26	久住観測所G	福岡県星野村	Lep/0315**-0320**
J88030	10 22	0325**#?	Spo	100 -13	98 -17	久住観測所G	福岡県星野村	CMa/0325**-0330** 衛星?
J88031	10 22	0335**#?	Spo	84 -26	85 -33	久住観測所G	福岡県星野村	Lep-Col/0335**-0340** 衛星?

単一番号		月日		出現時刻		光度群		彗光 $\alpha$ $\delta$		消滅 $\alpha$ $\delta$		観測者		観測地		星座/備考		
NMSSEQ	M	D	HHMMSS#	M	G	RA1	DEI	RA2	DE2	OBSERVER	LOCALITY	LOCALITY						
J88140	10	22	033730#		Spo	55	+14	52	+10	三重天文研							M50	033730-004000?
J88032	10	22	034032	-1	Ori	90	-6	83	-12	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Mon-Lep/Tr1s	
J88033	10	22	034543	2	Ori	81	-17	81	-19	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Lep/Tr2s	
J88034	10	22	035322	2	Ori	83	-21	82	-24	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Lep/Tr2s	
J88103	10	22	035550	2	Ori	102	+4	103	+3	三重天文研							M13	or0356**
J88035	10	22	041321	-1	Ori					久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Cmi/Tr2s	
J88036	10	22	042223	-2	Ori	113	+18	117	+18	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Gem/Tr3s	
J88037	10	22	0425**#	?	Ori	99	-14	100	-17	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Cma/0425**-0430**	
J88105	10	22	043730#			83	-19	84	-20	三重天文研							M15	043730-0440**
J88038	10	22	044947	0	Ori	105	-3	106	-5	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Mon/Tr2s	
J88039	10	22	0450**#	?	0?	84	-2	89	-4	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Ori/0450**-0455**	キズ?
J88040	10	22	0455**#	?	Ori	5	-8	83	-13	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Ori/0455**-0500**	
J88041	10	22	0500**#	?	Ori	107	-18	113	-27	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Cma/0500**-0503**	
J88104	10	22	050101	1	Ori					三重天文研							M14	プリズム
J88106	10	22	0505**#			103	+2	105	-1	三重天文研							M16	
J88141	10	22	050658	-4	Spo	62	+29	59	+28	三重天文研							M51	
J88195	10	22	050730#		Ori	99	+43	100	+46	三重天文研							M108	050730-0510**
J88042	10	22	050839	2	Ori	79	+1	78	+1	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Ori/Tr1s	
J88043	10	22	0509**#	?	Spo	117	-22	118	-26	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Pup/0509**-0512**	
J88142	10	22	050950	-2	Spo	81	+9	80	+1	三重天文研							M52	
J88044	10	22	051611#	?	Ori	117	-9	118	-8	久住観測所G	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	福岡県星野村	Mon/051611-052052	
J88143	10	23	0355**#			160	+50	159	+55	三重天文研							M53	0355**-0400**
J88175	10	23	035823	0	Ori	92	+42	93	+38	三重天文研							M88	
J88144	10	23	0415**#			107	-17	106	-14	三重天文研							M54	0415**-0420**
J88176	10	23	041558	2	Ori	112	+13	113	+13	三重天文研							M89	
J88107	10	23	042756	2	Spo	43	+22	39	+16	三重天文研							M17	
J88145	10	23	043725	-1	Ori	110	-17	111	-20	三重天文研							M55	
J88108	10	23	043817	1	Ori	52	+4	49	+4	三重天文研							M18	
J88178	10	23	0445**#							三重天文研							M91	0445**-0450**
J88146	10	23	044540	1	Ori	87	+22	85	+24	三重天文研							M56	
J88177	10	23	044540	1	Ori	87	+22	85	+24	三重天文研							M90	
J88109	10	23	044701	1	Ori	68	+26	62	+27	三重天文研							M19	
J88147	10	23	050134	-1	Ori	111	-29	112	-31	三重天文研							M57	
J88085	10	31	2230**#	?						竹内雄幸	半田市	半田市	半田市	半田市	半田市	半田市	-	/2230**-2315**
J88065	11	03	031500#-2			179	+87	225	+88	司馬康生	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	-	/031500-034450
J88066	11	04	032500#-3			54	-17	57	-24	司馬康生	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	-	/032500-035450
J88067	11	04	032500#-3			199	+64	206	+58	司馬康生	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	-	/031500-034450
J88078	11	05	003220#	?						司馬康生	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	-	/003220-012100
J88077	11	05	235140#	?						司馬康生	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	-	/235140-243030
J88079	11	06	005054	-4	Tau	83	-31	87	-35	司馬康生	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	-	/
J88080	11	06	012120#	?						司馬康生	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	愛知県額田町	-	/012120-010900
J88086	11	06	2315**#	?						竹内雄幸	半田市	半田市	半田市	半田市	半田市	半田市	-	/2315**-2400**
J88068	11	08	011000#-2		Tau	26	-3	23	-5	司馬康生	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	岡崎市	-	/011000-013950
J88110	11	12	011454	0	Tau	102	-14	110	-18	三重天文研							M20	
J88046	11	13	014030	?	Leo					重野好彦	川崎市	川崎市	川崎市	川崎市	川崎市	川崎市	-	/未報告
J88045	11	13	014030	?	Leo					大塚勝仁	世田谷区	世田谷区	世田谷区	世田谷区	世田谷区	世田谷区	-	/未報告
J88047	11	13	022255	?	Tau					重野好彦	川崎市	川崎市	川崎市	川崎市	川崎市	川崎市	-	/未報告
J88148	11	13	0335**#		Spo	117	-21	113	-22	三重天文研							M58	0335**-0340**

続&lt;

単一番号	月	日	出現時刻	光度群	発光 $\alpha$	$\delta$	消滅 $\alpha$	$\delta$	観測者	観測地	星座/備考	
NMSSEQ	M	D	HHMMSS#	M	G	RA1	DE1	RA2	DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS
J88111	11	13	041645	-2	Spo	105	+41	118	+38	三重天文研		M21
J88069	11	15	231500#	-4	Tau	97	+52	107	+57	司馬康生	岡崎市	- /231500-234450
J88070	11	19	033500#	-4	Leo	101	-13	91	-18	司馬康生	岡崎市	- /033500-040450
J88149	11	19	045755	-1	Spo	139	+33	149	+27	三重天文研		M59
J88150	11	20	043715	1	Spo	166	+66	177	+75	三重天文研		M60
J88087	12	01	0000**#	?						竹内雄幸	半田市	- /0000**-0045**
J88071	12	01	001500#	-3	STau	90	- 9	92	-12	司馬康生	岡崎市	- /001500-004450
J88198	12	07	015355#	1		120	+ 9	115	+ 5	越山展行	浜松市	CMi/015355-021853
J88072	12	08	025000#	-4		150	- 5	154	-12	司馬康生	岡崎市	- /025000-031950
J88199	12	08	030105#	-3	Gem	122	+15	130	+ 4	越山展行	浜松市	Cnc/030105-032603
J88200	12	08	050605#	0	Gem	135	-10	136	-16	越山展行	浜松市	Hya/050605-053103
J88151	12	10	011540	-1	Gem	137	+28	143	+27	三重天文研		M61
J88112	12	10	0215**#			91	-15	89	-18	三重天文研		M22 0215**-0220**
J88073	12	10	202500#	-2	Gem					司馬康生	岡崎市	Gem/202500-205450
J88179	12	11	0215**#	1	Spo	189	+61	188	+59	三重天文研		M92 0215**-0220**
J88180	12	11	0225**#	1	Spo	124	+51	124	+50	三重天文研		M93 0225**-0230**
J88202	12	11	022910#	1		142	+ 9	147	+10	越山展行	浜松市	Leo/022910-023908
J88115	12	11	024349	1	Spo	107	+14	118	+14	三重天文研		M25
J88181	12	11	024928	0	Gem	164	+75	151	+72	三重天文研		M94
J88155	12	11	030648	-2	Spo	143	+18	136	+23	三重天文研		M65
J88113	12	11	032130	1	Gem	119	+32	118	+32	三重天文研		M23
J88074	12	11	0330**	-6	Mon?	131	-28	141	-34	司馬康生	岡崎市	- /
J88152	12	11	033025	-5	Spo	152	-14	172	-21	三重天文研		M62
J88114	12	11	034609	2	Spo	110	- 9	111	- 6	三重天文研		M24
J88203	12	11	035910#	0	Gem	166	+19	175	+15	越山展行	浜松市	Leo/035910-040908
J88153	12	11	0420**#			153	+12	152	+10	三重天文研		M63 0420**-0425**スペクトルも
J88154	12	11	043950	0	Hya	158	+12	161	+15	三重天文研		M64
J88204	12	11	051020#	-1	Gem	253	+76	272	+70	越山展行	浜松市	Dra/051020-052018
J88049	12	11	2345**#	?		133	+31	142	+28	枳穀豊	竹原市	Cnc/2345**-0025**
J88116	12	12	003940	2	Gem	71	+30	65	+29	三重天文研		M26
J88075	12	12	004500#	-4		161	+50	175	+49	司馬康生	岡崎市	- /004500-011450
J88117	12	12	005230#		Spo	82	+27	80	+27	三重天文研		M27 005230-0055**
J88050	12	12	2313**#	?		100	+50			枳穀豊	竹原市	Aur/2313**-2343**
J88051	12	12	2329**#	?		50	+37	40	+35	枳穀豊	竹原市	Per/2329**-2359**
J88076	12	13	000000#	-5		106	+24	112	+17	司馬康生	岡崎市	- /000000-002950
J88156	12	13	001044	-1	Gem	143	+22	153	+14	三重天文研		M66 2回爆発
J88158	12	13	001044	-1	Gem	143	+22	153	+14	三重天文研		M68 =J88156
J88052	12	13	0015**#	?		131	+24	134	+23	枳穀豊	竹原市	Cnc/0015**-0045**
J88118	12	13	002819	-1	Gem	68	- 8	64	-12	三重天文研		M28
J88157	12	13	003615	0	Gem	144	+33	149	+33	三重天文研		M67
J88159	12	13	003615	0	Gem	144	+33	149	+33	三重天文研		M69
J88119	12	13	005025	1	Spo	72	+ 3	69	- 1	三重天文研		M29
J88120	12	13	005039	2	Spo	79	+ 3	78	0	三重天文研		M30
J88121	12	13	0150**#		Gem	105	+ 1	103	- 4	三重天文研		M31 0150**-0155**
J88122	12	13	0205**#		Gem	92	- 1	91	- 3	三重天文研		M32 0205**-0210**
J88123	12	13	0205**#		Spo	85	+29	86	+26	三重天文研		M33 0205**-0210**
J88124	12	13	2235**#		Gem	73	+ 1	68	- 4	三重天文研		M34 2235**-2240**
J88182	12	13	223928	0	Gem	91	+53	87	+56	三重天文研		M95

続く

単一番号	月日	出現時刻	光度群	発光 $\alpha$	$\delta$	消滅 $\alpha$	$\delta$	観測者	観測地	星座/備考		
NMSSEQ	M	D	HHMMSS#	M	G	RA1	DE1	RA2	DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS
J88183	12	13	2240**#	Gem	169	+59	180	+60	三重天文研		M96	2240**-2245**
J88125	12	13	224242 -1	Gem	84	-19	82	-24	三重天文研		M35	
J88184	12	13	2245**#	Gem	121	+60	122	+63	三重天文研		M97	2245**-2250**
J88206	12	13	225025# 1	Gem	90	-11	87	-18	越山展行	静岡県福田町	Lep/225025-230223	
J88205	12	13	225025#-1	Gem	95	+7	93	+5	越山展行	静岡県福田町	Ori/225025-230223	-+
J88207	12	13	225900# 0	Gem	125	+6	127	+3	越山展行	静岡県福田町	Hya/225900-231150	+-
J88209	12	13	230001# 1	Gem	78	+13	76	+11	越山展行	静岡県福田町	Ori/230001-231529	
J88211	12	13	230001# 1	Gem	87	+33	82	+33	越山展行	静岡県福田町	Aur/230001-231529	
J88210	12	13	230001# 1	Gem	102	+8	101	+6	越山展行	静岡県福田町	Mon/230001-231529	
J88212	12	13	230001# 2	Gem	96	+25	91	+25	越山展行	静岡県福田町	Gem/230001-231529	
J88208	12	13	230001# 3	Gem	115	+24	115	+23	越山展行	静岡県福田町	Gem/230001-231150	
J88185	12	13	2310**#	Gem	177	+67	184	+68	三重天文研		M98	2310**-2315**
J88213	12	13	231425# 1	Gem	83	-6	79	-11	越山展行	静岡県福田町	Ori/231425-232623	
J88214	12	13	231640# 0	Gem	117	+84	272	+89	越山展行	静岡県福田町	Cam-UMi/231640-232838	
J88174	12	13	2325**#	Gem	100	+16	99	+15	三重天文研		M87	2325**-2330**
J88053	12	13	232620 2	Gem	90	+32	86	+31	末竹義郎	群馬県妙義山	Aur	
J88126	12	13	232623 0	Gem	85	+8	80	+4	三重天文研		M36	
J88172	12	13	232623 1	Gem	86	+8	80	+3	三重天文研		M85	
J88160	12	13	232640 1	Gem	105	+19	104	+17	三重天文研		M70	
J88186	12	13	232651 2	Gem	132	+46	130	+47	三重天文研		M99 ?	
J88054	12	13	2330**# ?		40	+37	33	+34	枳穀豊	竹原市	Tri/2330**-0010**	
J88055	12	13	2330**# ?		110	+38	108	+39	枳穀豊	竹原市	Aur/2330**-0010**	
J88187	12	13	233032 1	Gem	128	+62	134	+67	三重天文研		M100	
J88215	12	13	233157# 1	Gem	101	+41	95	+45	越山展行	静岡県福田町	Aur/233157-234630	
J88188	12	13	233421 2	Gem					三重天文研		M101	
J88196	12	13	234030#	Spo	75	+43	67	+44	三重天文研		M109	234030-234530
J88216	12	13	234040# 1	Gem	11	+78	359	+76	越山展行	静岡県福田町	Cep/234040-235238	
J88218	12	13	234633# 1	Gem	93	+28	90	+27	越山展行	静岡県福田町	Aur-Tau/234633-240221	
J88220	12	13	234930 0	Gem	46	+9	40	+3	越山展行	静岡県福田町	Cet	
J88222	12	13	235025# 1	Gem	74	-2	71	-5	越山展行	静岡県福田町	Ori-Eri/235025-240223	
J88221	12	13	235025# 1	Gem	105	-9	104	-12	越山展行	静岡県福田町	CMa/235025-240223	
J88217	12	13	235102 1	Gem	127	+83	143	+86	越山展行	静岡県福田町	Cam/? 234040-235238	
J88056	12	14	0000**# ?		113	+10	113	+7	枳穀豊	竹原市	CMi/0000**-0040**	
J88224	12	14	000225# 1	Gem	67	-25	65	-28	越山展行	静岡県福田町	Eri/000225-001423	
J88223	12	14	000225# 1	Gem	77	-23	80	-27	越山展行	静岡県福田町	Cep/000225-001423	
J88219	12	14	000225# 1	Gem	129	+45	132	+46	越山展行	静岡県福田町	Lyn/000225-000404	
J88225	12	14	000225# 3	Gem	101	+18	100	+16	越山展行	静岡県福田町	Gem/000225-001712	
J88226	12	14	000705 0	Gem	134	+8	138	+2	越山展行	静岡県福田町	Hya/? 000405-001712	
J88127	12	14	0010**#	Gem	76	-17	74	-19	三重天文研		M37	0010**-0015**
J88227	12	14	001605 0	Gem	71	-7	67	-14	越山展行	静岡県福田町	Eri/? 001425-002623	
J88231	12	14	001725# 2	Gem	142	+26	146	+25	越山展行	静岡県福田町	Leo/001725-003153	
J88229	12	14	002223 2	Gem	137	+25	140	+23	越山展行	静岡県福田町	Cnc/? 001740-003153	
J88228	12	14	002331 1	Gem	110	-3	110	-8	越山展行	静岡県福田町	Mon/? 001425-002623	
J88232	12	14	002444 0	Gem	90	+22	88	+21	越山展行	静岡県福田町	Ori/-+	
J88230	12	14	002459 0	Gem	102	+51	100	+53	越山展行	静岡県福田町	Lyn/? 001725-003153	
J88234	12	14	002625# 1	Gem	106	+4	105	+2	越山展行	静岡県福田町	Mon/002625-003823	
J88233	12	14	002625# 1	Gem	118	+6	118	+2	越山展行	静岡県福田町	Ori/002625-003823	
J88235	12	14	002802 1	Gem	70	-7	66	-14	越山展行	静岡県福田町	Eri	

単一番号	月日	出現時刻	光度群	発光 $\alpha$	$\delta$	消滅 $\alpha$	$\delta$	観測者	観測地	星座/備考		
NMSSEQ	M	D	HHMMSS#	M	G	RA1	DE1	RA2	DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS
J88088	12	14	0030**#	?				竹内雄幸	半田市	- /0030**-0115**		
J88161	12	14	003151	-1	Gem	117	+ 2	98	- 9	三重天文研		M71
J88236	12	14	003224#	1	Gem	61	+23	56	+21	越山展行	静岡県福田町	Tau/003224-004644
J88237	12	14	003412	0	Gem	131	- 7	133	-10	越山展行	静岡県福田町	Hya
J88238	12	14	003825#	1	Gem	120	-17	120	-20	越山展行	静岡県福田町	CMa/003825-005023
J88240	12	14	004040#	1		125	+85	153	+86	越山展行	静岡県福田町	Cam/004040-005238
J88239	12	14	004040#	-1	Gem	77	+80	350	+82	越山展行	静岡県福田町	Cep/004040-005238
J88244	12	14	004953#	0	Gem	66	+26	59	+23	越山展行	静岡県福田町	Tau/004953-010500
J88245	12	14	004953#	1	Gem	78	+25	73	+23	越山展行	静岡県福田町	Tau/004953-010500
J88243	12	14	004953#	1	Gem	114	+61	107	+63	越山展行	静岡県福田町	Cam/004953-005950
J88241	12	14	004953#	2	Gem	111	+45	110	+47	越山展行	静岡県福田町	Lyn/004953-005950
J88242	12	14	004953#	2	Gem	111	+48	110	+50	越山展行	静岡県福田町	Lyn/004953-005950
J88057	12	14	005416	-2	Gem	100	+24	82	+17	末竹義郎	群馬県妙義山	Tau/Tr, (+-), スペクトル
J88128	12	14	005552	0	Gem	75	- 1	70	+ 5	三重天文研		M38
J88189	12	14	005724	-1	Gem	121	+55	128	+62	三重天文研		M102 =J88162
J88162	12	14	005724	-1	Gem	122	+55	129	+61	三重天文研		M72
J88173	12	14	005814	2	Gem	91	+29	87	+30	三重天文研		M86
J88246	12	14	010225#	1	Gem	126	+ 6	127	+ 3	越山展行	静岡県福田町	Hya/010225-011423
J88163	12	14	010244	0	Gem	114	+16	114	+12	三重天文研		M73
J88164	12	14	010435	0	Hya	100	+30	96	+38	三重天文研		M74
J88248	12	14	010639	2	Gem	109	+13	108	+10	越山展行	静岡県福田町	Cmi
J88247	12	14	010739	2	Gem	151	+64	156	+65	越山展行	静岡県福田町	UMa/? 010440-011638
J88249	12	14	011150	1	Gem	56	+30	53	+29	越山展行	静岡県福田町	Tau
J88250	12	14	011425#	1	Gem	129	-12	130	-15	越山展行	静岡県福田町	Hya/011425-012623
J88089	12	14	0115**#	?				竹内雄幸	半田市	- /0115**-0200**		
J88190	12	14	012502	-1	Gem	167	+66	192	+68	三重天文研		M103
J88252	12	14	012625#	1	Gem	101	-19	100	-22	越山展行	静岡県福田町	CMa/012625-013823
J88251	12	14	012625#	1	Gem	121	+13	123	+10	越山展行	静岡県福田町	Cnc/012625-014705
J88191	12	14	0130**#		Gem	217	+59	221	+57	三重天文研		M104 0130**-0135**
J88253	12	14	013530	1	Gem	79	+21	71	+19	越山展行	静岡県福田町	Tau
J88192	12	14	013658	1	Gem	236	+65	242	+63	三重天文研		M105
J88254	12	14	013825#	-1	Gem	134	-23	135	-26	越山展行	静岡県福田町	Pyx/013825-015023 +-
J88058	12	14	0141**	-2	Gem					川村教一	高松市	Ori/Tr
J88256	12	14	014709#	2	Gem	123	+20	125	+18	越山展行	静岡県福田町	Cnc/014709-020155
J88255	12	14	014709#	-1	Gem	140	+55	143	+57	越山展行	静岡県福田町	UMa/014709-020155
J88257	12	14	015025#	0	Gem	95	+ 1	93	- 3	越山展行	静岡県福田町	Ori/015025-020223
J88258	12	14	015153	1	Gem	93	+ 3	92	+ 1	越山展行	静岡県福田町	Ori/? 015025-020223
J88059	12	14	0152**	2	Gem					川村教一	高松市	Ori
J88259	12	14	015311	0	Gem	134	+53	141	+57	越山展行	静岡県福田町	UMa
J88260	12	14	015940	1	Gem	88	+32	86	+32	越山展行	静岡県福田町	Aur
J88261	12	14	020157#	1	Gem	82	+ 8	78	+ 5	越山展行	静岡県福田町	Ori/020157-021210
J88262	12	14	020440#	-2	Gem	53	+72	18	+73	越山展行	静岡県福田町	Cas/020440-021638 +-
J88263	12	14	020932	0	Gem	137	+21	141	+18	越山展行	静岡県福田町	Cnc
J88060	12	14	021000#	?	G ?	74	+44	62	+44	末竹義郎	群馬県妙義山	Aur-Per/021000-021450
J88165	12	14	021143	0	Gem	126	+24	128	+22	三重天文研		M75 スペクトルも
J88264	12	14	021213#	2	Gem	99	+12	98	+ 3	越山展行	静岡県福田町	Gem/021213-022445
J88193	12	14	021319	-1	Gem	193	+46	198	+44	三重天文研		M106
J88062	12	14	0221**	2	Gem					川村教一	高松市	Gem

続く

単一番号		月日出現時刻		光度群		発光 $\alpha$ $\delta$		消滅 $\alpha$ $\delta$		観測者	観測地	星座/備考
NMSSEQ	M	D	HHMMSS#	M	G	RA1	DE1	RA2	DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS
J88061	12	14	0221**	-1	Gem					川村教一	高松市	Mon/爆発
J88265	12	14	022638	2	Gem	173	+30	179	+28	越山展行	静岡県福田町	UMa/or023311
J88266	12	14	0228**#	1	Gem	147	+68	154	+70	越山展行	静岡県福田町	UMa/021640-022838
J88063	12	14	0230**	0	Gem					川村教一	高松市	Cnc
J88267	12	14	0232**	2	Gem	132	-22	132	-24	越山展行	静岡県福田町	Pyx
J88129	12	14	0235**#		Spo	76	+4	78	+2	三重天文研		M39 0235**-0240**
J88269	12	14	024728	1	Gem	92	+12	90	+8	越山展行	静岡県福田町	Ori
J88167	12	14	0250**#							三重天文研		M77 ? 0250**-0255**
J88168	12	14	0250**#							三重天文研		M78 ? 0250**-0255**
J88169	12	14	0250**#							三重天文研		M79 ? 0250**-0255**
J88170	12	14	0250**#							三重天文研		M80 ? 0250**-0255**
J88171	12	14	0250**#							三重天文研		M81 ? 0250**-0255**
J88131	12	14	0250**#		Gem	97	+27	95	+26	三重天文研		M41 0250**-0255**
J88130	12	14	0250**#		Gem	97	-22	96	-23	三重天文研		M40 0250**-0255**
J88268	12	14	025120	-1	Gem	116	+6	118	-5	越山展行	静岡県福田町	CMi/? 023825-025023
J88270	12	14	025121	-1	Gem	118	+6	118	+4	越山展行	静岡県福田町	CMi/or025126 +-
J88271	12	14	025236	2	Gem	135	+1	137	-2	越山展行	静岡県福田町	Hya
J88132	12	14	025542		Gem	88	-4	86	-7	三重天文研		M42
J88133	12	14	025600		Gem	80	-22	78	-25	三重天文研		M43
J88272	12	14	025759	1	Gem	128	-2	131	-9	越山展行	静岡県福田町	Hya
J88194	12	14	03****#		Gem	184	+64	213	+62	三重天文研		M107 3時前後
J88134	12	14	0300**#		Gem	85	-18	83	-22	三重天文研		M44 0300**-0305**
J88273	12	14	030105#	1	Gem	109	+38	108	+39	越山展行	静岡県福田町	Aur/030105-031303
J88274	12	14	030625	1	Gem	75	+77	58	+79	越山展行	静岡県福田町	Cam
J88275	12	14	030958	0	Gem	140	-17	143	-24	越山展行	静岡県福田町	Hya
J88276	12	14	031305#	1	Gem	88	+26	84	+24	越山展行	静岡県福田町	Tau/031305-032536
J88277	12	14	031454	-1	Gem	145	+26	155	+22	越山展行	静岡県福田町	Leo/Tr
J88278	12	14	031605	-1	Gem	115	-11	116	-23	越山展行	静岡県福田町	Pup
J88279	12	14	031923	2	Gem	116	+9	116	+7	越山展行	静岡県福田町	CMi
J88280	12	14	033231	1		119	+40	124	+37	越山展行	静岡県福田町	Lyn
J88135	12	14	033443	1	Spo	90	+1	101	-8	三重天文研		M45
J88281	12	14	033455	1	Gem	122	-9	122	-13	越山展行	静岡県福田町	Mon-Pup
J88282	12	14	033530	2	Gem	120	+15	121	+12	越山展行	静岡県福田町	Gem-Cnc
J88283	12	14	033934	0	Gem	156	+5	162	0	越山展行	静岡県福田町	Sex
J88136	12	14	0340**#		Gem	77	-8	75	-11	三重天文研		M46 0340**-0345**
J88284	12	14	034040	1	Gem	101	+10	99	+5	越山展行	静岡県福田町	Mon
J88137	12	14	0345**#		Gem	87	-15	85	-18	三重天文研		M47 0345**-0350**
J88288	12	14	035050#	2	Gem	126	+25	128	+24	越山展行	静岡県福田町	Cnc/035050-040303
J88286	12	14	035050#	3	Gem	117	+30	119	+29	越山展行	静岡県福田町	Gem/035050-040303
J88285	12	14	035050#	3	Gem	117	+32	117	+32	越山展行	静岡県福田町	Gem/035050-040303
J88287	12	14	035050#	3	Gem	122	+31	123	+30	越山展行	静岡県福田町	Gem/035050-040303
J88138	12	14	0355**#		Gem	79	-2	74	-8	三重天文研		M48 0355**-0400**
J88289	12	14	035935	2	Gem	168	+13	170	+11	越山展行	静岡県福田町	Leo
J88291	12	14	040305#	1	Gem	151	+13	152	+12	越山展行	静岡県福田町	Leo/040305-041435 +-
J88290	12	14	040305#	1	Gem	182	+55	192	+54	越山展行	静岡県福田町	UMa/040305-041435
J88292	12	14	040305#	3	Gem	116	+21	116	+19	越山展行	静岡県福田町	Gem/040305-041435
J88297	12	14	041425#-1			138	-17	138	-23	越山展行	静岡県福田町	Hya-Pyx/041425-042623
J88294	12	14	041437#	1	Gem	138	+21	142	+18	越山展行	静岡県福田町	Cnc-Leo/041437-042711

続&lt;

## 観測者別報告修正数一覧

観測者・グループ	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
重野好彦	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	5
司馬康生	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	10	7	23
枳穀豊	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	8	12
大塚勝仁	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
三重天文研究会	0	0	0	0	0	0	0	10	0	23	5	69	107
水永仁	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
花野義文	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
静岡大学	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
日高英治	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
竹内雄幸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	9
久住観測所G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	23
越山展行	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	116
末竹義郎	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
川村教一	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
合計	4	0	0	1	3	0	2	19	0	53	19	212	313

単一番号	月	日	出現時刻	光度群	彗光 $\alpha$	$\delta$	消滅 $\alpha$	$\delta$	観測者	観測地	星座/備考	
NMSSEQ	M	D	HHMMSS#	M	G	RA1	DE1	RA2	DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS
J88293	12	14	041437#	2	Gem	122	+36	123	+37	越山展行	静岡県福田町	UMa/041437-042711
J88295	12	14	041437#	2	Gem	184	+29	188	+28	越山展行	静岡県福田町	Com/041437-042717
J88296	12	14	042123	0	Gem	170	- 7	177	-12	越山展行	静岡県福田町	Crt
J88298	12	14	042625#	1	Gem	129	0	130	- 3	越山展行	静岡県福田町	Hya/042625-043823
J88299	12	14	042625#	2		159	-15	159	-16	越山展行	静岡県福田町	Hya/041437-042717 末端爆発
J88300	12	14	042713#	2		143	+35	143	+36	越山展行	静岡県福田町	LMi/042713-043850
J88166	12	14	042825	-1	Gem	128	+46	127	+49	三重天文研		M76
J88301	12	14	044400	2	Gem	116	+ 9	116	+ 7	越山展行	静岡県福田町	CMi
J88302	12	14	045025#	0	Gem	155	- 7	158	-10	越山展行	静岡県福田町	Sex/045025-050223
J88303	12	14	045025#	1		149	-21	146	-25	越山展行	静岡県福田町	Hya/045025-050223
J88304	12	14	045032#	0	Gem	210	+57	224	+52	越山展行	静岡県福田町	UMa-Boo/045032-050300
J88306	12	14	045032#	1		136	+28	138	+24	越山展行	静岡県福田町	Cnc/045032-050300
J88305	12	14	045032#	1	Gem	223	+42	228	+39	越山展行	静岡県福田町	Boo/045032-050300
J88307	12	14	045733	-1	Gem	104	+35	100	+36	越山展行	静岡県福田町	Aur/? 045032-050300 +-
J88310	12	14	050302#	1	Gem	186	+33	188	+33	越山展行	静岡県福田町	CVn/050302-051540
J88311	12	14	050302#	3	Gem	114	+27	113	+26	越山展行	静岡県福田町	Gem/050302-051540
J88308	12	14	050820	0	Gem	185	- 3	187	- 9	越山展行	静岡県福田町	Vir/? 050225-051423
J88309	12	14	051045	1		166	-19	166	-21	越山展行	静岡県福田町	Crt/? 050225-051423
J88312	12	14	051129	0	Gem	203	+48	210	+45	越山展行	静岡県福田町	CVn/? 050302-051540 +-
J88313	12	14	051817	0	Gem	179	+34	192	+29	越山展行	静岡県福田町	UMa-Com/? 050302-051540 +-
J88064	12	14	2220**#	?		98	+23	94	+20	枳穀豊	竹原市	Gem/2220**-2240**
J88201	12	15	002005#	0	Gem	87	+ 3	83	- 2	越山展行	浜松市	Ori/002005-003503
J88139	12	16	0045**#		Spo	71	+38	72	+39	三重天文研		M49 0045**-004730
J88090	12	16	0315**#	?						竹内雄幸	半田市	- /0315**-0430**
J88081	12	28	222118	-2		52	+26	50	+17	司馬康生	愛知県額田町	- /

日本流星研究会・写真流星リスト(1989年)

NMS写真流星リスト・1989

(1990-04-19現在)

ページ: 1/2

単一番号	月日	出現時刻	光度群	発光 $\alpha$ $\delta$	消滅 $\alpha$ $\delta$	観測者	観測地	星座/備考	
NMSSEQ	M	D	HMMSS#	M	G	RA1 DE1 RA2 DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS
J89004	01	04	00****#	1	Spo		東理大天文研	秩父	Cnc/コマの撮影時刻はあとで
J89009	01	04	011521	1	Qua		東理大天文研	千葉県岬町	Aur/明大・府中天同と同時
J89005	01	04	020036	-1	Qua		東理大天文研	秩父	Lyn/
J89010	01	04	020103	3	Spo		東理大天文研	千葉県岬町	LMi/
J89011	01	04	021626	1	Spo?		東理大天文研	千葉県岬町	UMa/
J89039	01	04	024010#		Qua	246 +48 249 +47	久住観測所G	大分県久住町	Her/024010-025000 ガイドミス
J89006	01	04	03****#	?			東理大天文研	秩父	Leo/
J89012	01	04	032449	3	Qua		東理大天文研	千葉県岬町	CUn/
J89040	01	04	035259	-2	Qua	217 + 9 216 - 1	久住観測所G	大分県久住町	Boo/
J89041	01	04	040354#		Qua	150 +50 139 +44	久住観測所G	大分県久住町	UMa/040354-0410**
J89013	01	04	041041	0	Spo		東理大天文研	千葉県岬町	Gem/
J89014	01	04	041206	3	Qua		東理大天文研	千葉県岬町	Dra/
J89007	01	04	041527	-2	Qua		東理大天文研	秩父	Leo/?プリントできない?
J89015	01	04	042333	3	Qua		東理大天文研	千葉県岬町	Dra/
J89016	01	04	043627	0	Qua		東理大天文研	千葉県岬町	Cnc/
J89008	01	04	052628	1	Spo		東理大天文研	秩父	Leo/
J89042	01	04	055639#		Qua	250 +57 253 +57	久住観測所G	大分県久住町	Her/055639-060200
J89043	01	04	060723#		Qua	238 +61 238 +62	久住観測所G	大分県久住町	Dra/060723-061000
J89023	01	12	214638	-3	Spo	143 +14 154 +10	司馬康生	岡崎市	Leo/
J89027	03	10	205740	-10		146 +18 100 +22	司馬康生	岡崎市	- /木曾天文台と同時
J89028	04	26	233500#	-7	Vir?	224 -10 224 -12	司馬康生	三木市	- /233500-240450
J89044	05	03	035906	0	Spo		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89045	05	03	035906	0	Spo		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89046	05	05	033518	-1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89047	05	05	033518	-1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89048	05	05	034614	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89049	05	05	034614	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89050	05	05	034935	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89051	05	05	034935	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89052	05	05	042237	1	Spo		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89053	05	05	042237	1	Spo		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89054	05	05	042637	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89055	05	05	042637	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89056	05	05	043400	2	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89057	05	05	043400	2	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89058	05	05	044509	-2	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89059	05	05	044509	-2	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89060	05	05	050504	2	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89061	05	05	050504	2	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89062	05	06	032351	-1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89063	05	06	032351	-1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89064	05	06	032648	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89065	05	06	032648	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89066	05	06	033112	0	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89067	05	06	033112	0	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89068	05	06	033629	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89069	05	06	033629	1	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89070	05	06	042421	0	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa北	- /
J89071	05	06	042421	0	EAqr		東京写真流星	蒙州Mt. Isa南	- /直前と同時 軌道計算済
J89025	05	27	2354**	-4?	Spo	259 +54 293 -14	山西正博	北条市	- /
J89029	07	25	005000#	-5		251 + 6 251 - 8	司馬康生	三木市	- /005000-011950
J89018	07	29	013528	-2	Per		東理大天文研	千葉県岬町	Tri/
J89017	07	29	014621	1	Per		東理大天文研	千葉県岬町	Cep/
J89030	08	04	013000#	-3	Per	9 +29 7 +25	司馬康生	三木市	- /013000-015950
J89031	08	04	231000#	-7	Cap?	342 +12 349 +16	司馬康生	三木市	- /231000-233950
J89019	08	11	000643	-2	Per		東理大天文研	猪苗代湖畔	Lac/
J89020	08	11	002605	0	Per		東理大天文研	猪苗代湖畔	And/
J89021	08	11	014148	2	Per		東理大天文研	猪苗代湖畔	Cyg/
J89022	08	11	020220	-2	Per		東理大天文研	猪苗代湖畔	Per-Or i/途中切れ
J89032	08	12	031000#	-4	Per	2 +48 357 +46	司馬康生	三木市	- /031000-033950
J89001	08	14	023132	-2	Per	350 +60 331 +58	千歳高校G	長野県菅平	Cyg/
J89002	08	14	0258**#	2	Per	31 +18 31 +13	千歳高校G	長野県菅平	- /0250**-0300**

単一番号	月日	出現時刻	光度群	発光 $\alpha \delta$	消滅 $\alpha \delta$	観測者	観測地	星座/備考
NMSSEQ	M D	HHMMSS#	M G	RA1 DE1	RA2 DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS
J89003	08 14	031928	-1	Per 15 +35	16 +14	千歳高校 G	長野県菅平	And/
J89033	10 22	043000#-4		Ori 62 -15	60 -17	司馬康生	三木市	- /043000-045950
J89024	10 23	232815#-1		131 +57	140 +52	司馬康生	三木市	Lyn-UMa/232815-241200
J89034	10 24	033500#-5		56 + 9	47 +10	司馬康生	三木市	- /033500-040450
J89035	10 29	005000#-3		38 -16	41 -28	司馬康生	三木市	- /005000-011950
J89036	11 18	043000#-8		76 - 3	80 - 7	司馬康生	三木市	- /043000-045950
J89037	11 21	003000#-6		33 - 9	29 -14	司馬康生	三木市	- /003000-005950
J89038	12 22	010000#-4		122 +20	130 +23	司馬康生	三木市	- /010000-012950
J89025	12 28	000331	-2	Spo 44 +10	39 - 1	司馬康生	和歌山古座川町	Cet/

観測者別報告流星数一覧

観測者・グループ	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
東理大天文研	13	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	19
久住観測所 G	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
司馬康生	1	0	1	1	0	0	1	3	0	4	2	2	15
東京写真流星観測 G	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	28
山西正博	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
千歳高校 G	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
合計	19	0	1	1	29	0	3	10	0	4	2	2	71

写真流星リスト凡例

- ・単一番号 : J y y n n n の形で、yy は西暦の下2桁、n n n は年通番です。年通番はほぼ報告順です。(時刻順ではありません。)
- ・月日 : 流星出現月日です。
- ・出現時刻 : 流星出現時刻 (JST) です。# は出現時刻不明のもので、その場合にはそのコマの撮影開始時刻を示し、備考欄に撮影開始-終了時刻を示しました。
- ・光度 : 流星の光度です。
- ・群 : 群に属する流星の場合、その群名を示します。但し S p o は散在を示します。空欄のものは群/散在の報告がなかったものです。
- ・発光  $\alpha \delta$  : 発光点または撮影開始点の赤緯、赤経を示します。
- ・消滅  $\alpha \delta$  : 消滅点または撮影終了点の赤緯、赤経を示します。
- ・観測者 : 観測者/グループ名を示します。
- ・観測地 : 撮影地の地名を示します。
- ・星座/備考 : 星座は流星の背景となっている主な星座を示し、備考にはその他の情報を示します。+- は画面内から画面外へ流れたもの、-+ はその逆のものです。

MSS-058

日本流星研究会・写真流星リスト(1990年)

NMS写真流星リスト・1990

(1990-12-07現在)

ページ: 1/1

単一番号	月日	出現時刻	光度群	発光 $\alpha$	$\delta$	消滅 $\alpha$	$\delta$	観測者	観測地	星座/備考		
NMSSEQ	M	D	HHMMSS#	M	G	RA1	DE1	RA2	DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS
J90001	01	04	025339	1?	Qua					重野好彦	神奈川大井町	UMi/
J90002	01	04	031424	1?	Qua					重野好彦	神奈川大井町	UMi/
J90003	01	04	033620	-1	Qua					重野好彦	神奈川大井町	UMa/
J90007	01	04	034752	1	Qua					大塚勝仁	世田谷区	UMa/
J90009	01	04	0430**	1	Spo	190	+27	180	+26	日高英治	つくば市	Com/0430**-0445**
J90008	01	04	0432**	1	Qua					大塚勝仁	世田谷区	UMa/0432**-0438**
J90010	01	04	044943	2?	Spo	190	+25	170	+27	日高英治	つくば市	Com-Leo/
J90004	01	04	0503**	1?	Qua					重野好彦	神奈川大井町	UMa/0503**-0506**
J90005	01	04	0509**	0?	Qua					重野好彦	神奈川大井町	UMa/0509**-0512**
J90006	01	04	052844	0	Qua					重野好彦	神奈川大井町	Boo/
J90011	01	04	0530**	0	Qua	228	+75	220	+78	日高英治	つくば市	UMi/0530**-0545** 053855?
J90019	05	01	030035	1	EAqr					重野好彦	千葉岬町	Oph/
J90012	05	05	022310	1	Spo	230	+12	233	+15	枳穀 豊	竹原市	Ser/
J90013	05	05	0300**			269	+57	268	+52	枳穀 豊	竹原市	Dra/0300**-0305** 人工衛星?
J90014	05	05	0310**			274	+17	277	+20	枳穀 豊	竹原市	Her/0310**-0315**
J90015	05	05	0330**			300	+60	300	+54	枳穀 豊	竹原市	Cyg/0330**-0345** 人工衛星?
J90016	05	05	0350**			340	+33	342	+38	枳穀 豊	竹原市	Lac/0350**-0355** 人工衛星?
J90017	05	05	0355**			280	+33	278	+29	枳穀 豊	竹原市	Lyr/0355**-0400** 人工衛星?
J90018	05	05	0415**			338	+29	339	+38	枳穀 豊	竹原市	Peg/0415**-0420** 人工衛星?
J90020	05	06	031315	0	EAqr					重野好彦	群馬内山峠	Sgr/
J90021	05	06	032115	2	EAqr					重野好彦	群馬内山峠	Sgr/
J90034	05	26	030242	-6		282	-7	277	-15	司馬康生	神戸市	- /
J90022	06	18	001319	0	Spo					重野好彦	千葉岬町	Her/
J90023	06	18	003530	-2	Spo					重野好彦	千葉岬町	UMi/
J90024	06	18	013429	1	Spo					重野好彦	千葉岬町	And/
J90035	08	19	030000#	-2	Per	346	+36	341	+31	司馬康生	神戸市	- /030000-032950
J90025	10	21	013900#			65	+35	60	+36	上田 久	静岡小山町	Per/013900-014200
J90026	10	21	021840	-1	Ori	100	+38	100	+46	上田 久	静岡小山町	Aur/
J90028	10	21	032020	-2	Ori	70	+30	61	+33	枳穀 豊	竹原市	Per/広江透氏と同時
J90027	10	21	040442	-2	Ori	95	+16	95	+17	上田 久	静岡小山町	Ori/Tr
J90029	11	18	040000#	-1?	Spo					重野好彦	三浦市	Gem/045500-045559
J90037	11	18	045455#		Leo	155	+66	180	+77	上田 久	静岡小山町	UMa/045455-045730
J90036	11	22	043000#	-4		96	+10	88	+7	司馬康生	神戸市	- /043000-045950
J90038	12	14	010751	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	LMi/
J90039	12	14	014336	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	Aur/
J90040	12	14	023600	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	UMi/
J90041	12	14	025000#	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	Cnc/025000-025300
J90042	12	15	012011	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	Hya/or012600(1mag)
J90043	12	15	020113	-1	Gem					東理大神楽	千葉岬町	Gem/or020610(-1)or020752(1)
J90044	12	15	020254	3	Spo					東理大神楽	千葉岬町	UMa/or020903or020925or020956
J90045	12	15	021747	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	Hya/+-
J90046	12	15	024220	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	CMi/
J90047	12	15	030737	1	Spo					東理大神楽	千葉岬町	LMi/
J90048	12	15	032508	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	Lyn/or032732(0)
J90049	12	15	034039	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	CUn/or034318(2)or034328(1)
J90050	12	15	034258	1	Gem					東理大神楽	千葉岬町	UMa/or034311(2)or034318(2)
J90051	12	15	034258	1	Gem					東理大神楽	千葉岬町	UMa/or034311(2)or034318(2)
J90052	12	15	035208	1	Gem					東理大神楽	千葉岬町	Aur/
J90030	12	15	234540	-2	Gem	118	+26	119	+25	枳穀 豊	竹原市	Gem/234250?
J90031	12	16	001536	-2	Gem	153	+34	159	+32	枳穀 豊	竹原市	Leo/
J90032	12	16	001707	0	Spo	63	+42	60	+44	枳穀 豊	竹原市	Per/
J90033	12	16	015356		Spo	121	+26	126	+30	枳穀 豊	竹原市	Gem/
J90053	12	17	000000#	0?	Gem					東理大神楽	千葉岬町	Per/000000-001000
J90054	12	17	010332	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	Per/
J90055	12	17	011235	0	Gem					東理大神楽	千葉岬町	CMi/

## 観測者別報告流星数一覧

観測者・グループ	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
重野好彦		6	-	-	-	3	3	-	-	-	-	1	-	13
大塚勝仁		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
日高英治		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
枳穀 豊		-	-	-	-	7	-	-	-	-	1	-	4	12
上田 久		-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	4
司馬康生		-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	3
東理大神楽		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18
合計		11	0	0	0	11	3	0	1	0	4	3	22	55

## 写真流星リスト凡例

- ・単一番号 : Jyynnnnの形で、yyは西暦の下2桁、nnnは年通番です。年通番はほぼ報告順です。  
(時刻順ではありません。)
- ・月日 : 流星出現月日です。
- ・出現時刻 : 流星出現時刻(JST)です。井は出現時刻不明のもので、その場合にはそのコマの撮影開始時刻を示し、備考欄に撮影開始-終了時刻を示しました。
- ・光度 : 流星の光度です。
- ・群 : 群に属する流星の場合、その群名を示します。但しSp<sub>0</sub>は散在を示します。空欄のものは群  
/散在の報告がなかったものです。
- ・発光 $\alpha\delta$  : 発光点または撮影開始点の赤緯、赤経を示します。
- ・消滅 $\alpha\delta$  : 消滅点または撮影終了点の赤緯、赤経を示します。
- ・観測者 : 観測者/グループ名を示します。
- ・観測地 : 撮影地の地名を示します。
- ・星座/備考 : 星座は流星の背景となっている主な星座を示し、備考にはその他の情報を示します。+-は画面内から画面外へ流れたもの、-+はその逆のものです。

# 日本流星研究会・写真流星リスト(1991年)

NMS写真流星リスト・1991

(1991-02-10現在)

ページ: 1/1

単一番号	月日	出現時刻	光度	群	発光 $\alpha\delta$	消滅 $\alpha\delta$	観測者	観測地	星座/備考				
NMSSEQ	M	D	HHMMSS	M	G	RA1	DE1	RA2	DE2	OBSERVER	LOCALITY	Con./REMARKS	
J91001	01	04	020000	H-2?	Qua					重野好彦	神奈川県大井町	Dra/020000-020459	
J91002	01	04	025500	H-1?	Qua					重野好彦	神奈川県大井町	UMi/025500-025959	
J91003	01	04	025500	H	1	Qua				重野好彦	神奈川県大井町	Dra/025500-025959	
J91004	01	04	041500	H-1?	Qua					重野好彦	神奈川県大井町	Cam/041500-041959	
J91009	01	04	041841		Qua					関戸信雄	山梨大泉村	Lib/	
J91005	01	04	045345		2	Qua				重野好彦	神奈川県大井町	UMi/	
J91006	01	04	045641		-2	Qua				重野好彦	神奈川県大井町	Lyn/	
J91007	01	04	050000	H	2?	Qua				重野好彦	神奈川県大井町	Dra/nearR.P.	
J91010	01	04	050300	H	2?	Qua	210	-18	210	-27	関戸信雄	山梨大泉村	Vir/050300-050528
J91008	01	04	053059		-2	Qua				重野好彦	神奈川県大井町	Dra/	
J91011	01	20	045418		-3		150	+17	145	+12	関戸信雄	山梨大泉村	Leo/

## 観測者別報告流星数一覧

観測者・グループ	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
重野好彦		8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
関戸信雄		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
合計		11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11

## 写真流星リスト凡例

- ・単一番号 : Jyynnnnの形で、yyは西暦の下2桁、nnnは年通番です。年通番はほぼ報告順です。(時刻順ではありません。)
- ・月日 : 流星出現月日です。
- ・出現時刻 : 流星出現時刻(JST)です。井は出現時刻不明のもので、その場合にはそのコマの撮影開始時刻を示し、備考欄に撮影開始-終了時刻を示しました。
- ・光度 : 流星の光度です。
- ・群 : 群に属する流星の場合、その群名を示します。但しSp oは散在を示します。空欄のものは群/散在の報告がなかったものです。
- ・発光 $\alpha\delta$  : 発光点または撮影開始点の赤緯、赤経を示します。
- ・消滅 $\alpha\delta$  : 消滅点または撮影終了点の赤緯、赤経を示します。
- ・観測者 : 観測者/グループ名を示します。
- ・観測地 : 撮影地の地名を示します。
- ・星座/備考 : 星座は流星の背景となっている主な星座を示し、備考にはその他の情報を示します。+-は画面内から画面外へ流れたもの、-+はその逆のものです。

一九九〇年一二月二三日の同時寫眞流星に就いて

大塚勝仁・富岡啓行 (東京流星観測ネットワーク)

一九九〇年一二月二三日一七時四一分四六秒(世界時)に、マイナス一等級の流星が、東京流星観測ネットワークの観測地点である日立市小木津(茨城県)と世田谷区代澤(東京都)から同時撮影された。観測に使用されたる寫眞機は、小木津ではマミヤプレス(ブローニー判)焦点距離四吋口径比二.八で、代澤ではキャノンT-70(ライカ判)焦点距離三.四吋口径比一.二であつた。使用感光材料は、其々、Tri Xと2481HIEであつた。更に、代澤では保谷R64硝子フィルターが併用された。廻轉羽根(rotating sector)は小木津側に備へ付けられ、其の開閉間隔は〇.〇五秒也。又、観測地の地理的データは以下の如し。

Station	$\lambda$	$\phi$	H
Ogitsu	140°41'21.4 E	36°38'21.9 N	41.0m
Daisawa	139°40 41.10	35°39 07.45	36.0

位置整約に關して、比較星は、其々、九個及び五個、AGK3乃至SA0星表より引用した。流星位置の見込まれる誤差(probable error)は、其々、一〇秒角及び二五秒角也。

流星の位置と観測速度のエラーを考慮した、對地経路及び日心軌道の計算結果は以下の如き也。

Meteor No.	9012-03	1990-12-23.73734 UT	$\lambda_{\odot(1950.0)}$	271°069		
App. R.P.(1950.0)	$\alpha$	209°49±0°17	$\delta$	+36°44±0°07	Angle Q	57°4±1°4
Corr. R.P.(1950.0)	$\alpha$	210°00±0°19	$\delta$	+36°43±0°07	Angle Z	55°75±0°10
No. of breaks	5-0					
H <sub>B</sub>	112.79±0.35 km	$V_{mean}(=V_{\infty})$	57.99±1.02 km/s			
H <sub>MAX</sub>	-	$V_G$	56.63±1.04 km/s			
H <sub>E</sub>	98.41±0.35 km	$V_H$	41.53±0.82 km/s			
e	0.915±0.073	$\omega(1950.0)$	160°6±1°2			
q	0.9570±0.0021 AU	$\Omega(1950.0)$	271°069			
a <sup>-1</sup>	0.089±0.076 AU <sup>-1</sup>	$i(1950.0)$	103°14±0°92			

本流星は、ソ聯のレバディネッツ(Lebedinets)博士らが一九七二年に、オブニンスク(Obninsk)の電波観測から見出した第七七七群 狩犬座R群(R Canes Venaticids)に屬するものと思はれる。寫眞流星に就いては、此の狩犬群のものと思はれる流星が、本流星以外にも二個程観測されてゐる。其等の軌道要素(1950.0分點)を下表に掲げる。

Name	Date (UT)	$\alpha$	$\delta$	$V_{\infty}$	e	q (AU)	$\omega$	$\Omega$	i
R CVn <sup>1)</sup>	67 12 11-14	202°6	+38°3	59.0	0.98	0.94	154°6	259°5	104°9
2)	68 1 3.78	223.1	+35.3	-	1.0	0.947	157.7	282.2	97.0
DMS90016 <sup>3)</sup>	90 12 14.00	203.4	+41.6	54.5	0.743	0.959	160.0	261.2	95.4
T9012-03	90 12 23.74	210.0	+36.4	58.0	0.915	0.957	160.6	270.1	103.1

1) Lebedinets et al. (1972), 2) Nagasawa (1971), 3) Betlem et al. (1990).

# 東海ネット '91 ふたご群同時流星軌道計算結果報告(I)

岐阜県恵那市 浦崎太郎

1991年12月13/14・14/15日の夜に、東海流星ネットワークにより、ふたご群を対象とした、写真協定観測が実施された。本日までに3個の同時流星が確認され、その整約が行われた。その結果を以下に示す。

<<観測>> 1991年12月14日 0:00~3:00 } 鶴山義晃, 夏目裕司, 鈴木悟, 越山巖行  
 " 12月15日 0:00~3:00 } 浜松市天文台, 浜松湖東高校, 恵那高校

\*写野は  
作戦プログラムに  
り計算指定。

3個の同時流星は、鶴山義晃(三重県美杉村)と夏目裕司(愛知県西尾市)の間で撮影された。

- T91001.ORB 12月15日 2:39:18 (J.S.T)
- T91002.ORB " 2:31:47 "
- T91003.ORB " 2:57:54 "

※他の観測者の写真流星は、未確認。  
左記の他に、数個の同時流星がある模様。

<<整約>> 1992年1月5~6日、浦崎宅にて。(鈴木悟, 鶴山義晃, 夏目裕司, 浦崎太郎)  
 測定器-コンパレータ, 星表-SA0星表, 計算-HUCOM-98 Ver. 2.65 (浦崎によるプログラム)を使用。

T91001.ORB < HUCOM-98 Ver. 2.65 > 1992/01/15 06:43:38

視輻射点 [1950.0] = ( 114.76°, +32.63° ), 見込角 Q = 26° 切点教  
304  
 発光点 : 東経 136° 34' 32.3", 北緯 +34° 35' 31", 標高 91.67 km  
 消滅点 : " 136° 36' 24.8", " +34° 35' 53", " 69.54 km  
 $v_{ap} = 33.63$  km/sec,  $v_{\infty} = 33.83$  km/sec,  $v_g = 31.90$  km/sec,  $v_h = 31.42$  km/sec  
 修正輻射点 [1950.0] ( 115.27°, +32.61° )

\*\*\*\*\* 軌道要素 [1950.0] \*\*\*\*\*  
 $q = 0.1476$  [a.u.],  $e = 0.8643$ ,  $i = 22.63^\circ$ ,  $\Omega = 261.64^\circ$ ,  $\omega = 326.45^\circ$

T91002.ORB < HUCOM-98 Ver. 2.65 > 1992/01/15 06:45:17

視輻射点 [1950.0] = ( 114.42°, +32.46° ), 見込角 Q = 96° 504  
 発光点 : 東経 136° 53' 13.1", 北緯 +34° 20' 3", 標高 98.11 km  
 消滅点 : " 136° 55' 47.4", " +34° 20' 37", " 62.78 km  
 $v_{ap} = 38.06$  km/sec,  $v_{\infty} = 38.15$  km/sec,  $v_g = 36.46$  km/sec,  $v_h = 34.22$  km/sec  
 修正輻射点 [1950.0] ( 114.94°, +32.45° )

\*\*\*\*\* 軌道要素 [1950.0] \*\*\*\*\*  
 $q = 0.1164$  [a.u.],  $e = 0.9171$ ,  $i = 28.63^\circ$ ,  $\Omega = 261.63^\circ$ ,  $\omega = 327.46^\circ$

T91003.ORB < HUCOM-98 Ver. 2.65 > 1992/01/15 06:46:55

視輻射点 [1950.0] = ( 114.11°, +32.38° ), 見込角 Q = 89°  
 発光点 : 東経 136° 43' 12.0", 北緯 +34° 21' 26", 標高 91.83 km  
 消滅点 : " 136° 44' 40.8", " +34° 21' 34", " 81.07 km  
 $v_{ap} = 36.03$  km/sec,  $v_{\infty} = 36.25$  km/sec,  $v_g = 34.42$  km/sec,  $v_h = 33.15$  km/sec  
 修正輻射点 [1950.0] ( 114.47°, +32.38° )

\*\*\*\*\* 軌道要素 [1950.0] \*\*\*\*\*  
 $q = 0.1323$  [a.u.],  $e = 0.8951$ ,  $i = 24.95^\circ$ ,  $\Omega = 261.65^\circ$ ,  $\omega = 326.36^\circ$

\*生データ(NMSS標準入力フォーマット)は、浦崎まで御請求ください。〒509-72 恵那市大井町2625-32-203  
 0573-25-6431 (TEL.), 25-9441 (FAX)

TV観測からのみずがめ座 $\delta$ ・南流星群の輻射点と軌道

上田昌良, 杉本雅俊 (日本流星研究会)

## 要旨(Abstract)

我々は、2点でのTV(television)観測を1994年7月30日に行い、28個の同時流星からその輻射点や軌道計算をした。撮影には標準レンズ、I.I (Image Intensifier) とビデオカメラ(Video Camera)を使った。輻射点や軌道計算をした28個の同時流星のうち9個がみずがめ座 $\delta$ ・南流星群に属していた。これらの流星群の平均絶対光度は3.2等であった。標準レンズを使用したので、位置測定精度は約4'あった。それでこれら同時流星の計算結果にエラーを表示した。3等より暗い流星を効率良く写せるTV観測によって、みずがめ座 $\delta$ ・南流星群が有効に観測できることが分かった。

## はじめに

毎年7月末を中心に活動するみずがめ座 $\delta$ 流星群は、2系統でさらにそれぞれが2つの群に分かれており、合計4カ所の輻射点がある流星群であると紹介されている(竹内雄幸,1974)。流星群名は次の4流星群である。

- みずがめ座 $\delta$ ・南流星群 (または、みずがめ座 $\delta$ 流星群)
- みずがめ座 $\delta$ ・北流星群 (または、みずがめ座 $\delta$ 流星群)
- みずがめ座 $\iota$ ・南流星群 (または、みずがめ座 $\iota$ 流星群)
- みずがめ座 $\iota$ ・北流星群 (または、みずがめ座 $\iota$ 流星群)

みずがめ座 $\delta$ 流星群を南北2カ所の流星群に分けたのは、信頼のおけるものとして1949年のカナダでの電波観測からであった(D.W.R.McKinley,1954)。また、写真観測から同群を南北2カ所の流星群に完全に分けたのは、1952~1954年のハーバード流星プロジェクトでの写真流星軌道を解析してのものであった(B.A.Lindblad,1971)。

複数の輻射点のある流星群を調べるには、短期間の多量のデータを個々の流星群に分離して統計を取るのがよい。眼視観測では、みずがめ座 $\delta$ 流星群の出現数が1994年の観測ではHR=3という少なさであった(飯山青海,1994)。この流星群の輻射点の赤緯が $-16^\circ$ であるため、日本では地平高度が低く観測は不利である。しかし、文献を調査した小関正広によると、この流星群は、暗い流星が多いとのことであった。みずがめ座 $\delta$ 流星群の観測は、暗い流星を写せるTV観測が最も有効な手段である。

## 観測データ

我々は、2点でTV観測を行い、28個の同時流星についてそれらの輻射点や軌道計算を行った。同時観測を行った日時は、1994年7月30/31日 23:04~2:30(JST)である。撮影場所は、大阪府羽曳野市( $\lambda:135^\circ 38' 11''$   $\phi:+34^\circ 32' 04''$  h:45m)と奈良県室生村( $\lambda:136^\circ 00' 51''$   $\phi:+34^\circ 34' 13''$  h:400m)であった。前者の場所に上田昌良が、後者の場所に杉本雅俊がいた。その観測地間の基線長は35kmである。撮影は、2カ所共にI.I.と8mmビデオカメラを使い、撮影レンズは上田がF58mm, F1.2を杉本がF50mm, F1.4を使った。視野の広さは、上田のもので $23.9^\circ$ の円形視野であった。

同時観測の夜は、月明があったので星野のコントラストを上げるため、赤フィルターを取り付けた。そのため、もともと赤外域に感度のあるI.I.に赤フィルターでそれをさらに強調してしまう結果となり、比較星の測定光度は星表の眼視光度からのズレが大きくなり、上田のもので光度決定精度は0.6等となった。撮影の結果は、上田のもので最微星は恒星で6等、流星で5等まで写り、杉本の所では、恒星が7.5等、流星が6等まで写った。これは観測地の空の良い、悪いが影響している。

## 同時流星数

今回のTV流星の同時観測で、36個の同時流星が得られたが、その内28個(群流星、散在流星を含む。)の同時流星について、輻射点や軌道の計算結果を出した。その残りの8個は、視野の端に写ったので位置測定精度に不安があったり、同時流星の天球上での交差角が極端に小さかったりして計算結果を出さなかったものである。28個の同時流星を捉えた割合は、7.4分間に1個を得た。これは月明の中での観測であったが、TV観測はたいへん効率良く同時流星を捉えられることがわかる。28個の同時流星の輻射点の分布は図1に載せた。図1中のAの位置にある輻射点は、みずがめ座 $\delta$ ・南流星群であり、その数は9個ある。Bの位置にあるのが、やぎ座 $\alpha$ 流星群で1個ある。この流星群の判定は、輻射点や速度そして、D(R.B.Southworth 他,1963)とD'(J.D.Drummond, 1979)判定値を考慮してのものである。

同時流星28個中、その32%の9個がみずがめ座 $\delta$ ・南流星群に属していた。他のみずがめ座 $\delta$ ・北群、 $\iota$ ・南群、 $\iota$ ・北群の3流星群は同時流星として捉えられなかった。

## 光度分布

みずがめ座 $\delta$ ・南流星群と散在流星の光度分布から、みずがめ座 $\delta$ ・南流星群の平均絶対光度が3.2等で、散在流星の平均絶対光度が3.2等を得た(図2)。この結果は、流星数が少なく統計上、信頼の低いものである。今回は、撮影に標準レンズを使用したので、みずがめ座 $\delta$ ・南流星群は3等を中心に同時流星が得られた。

みずがめ座 $\delta$ ・南流星群の輻射点

同時流星から、みずがめ座 $\delta$ ・南流星群の輻射点9個を計算した(表1)。ただし、位置測定誤差が平均4'あった。その各位置測定誤差の赤経、赤緯の成分の誤差だけ流星の消滅点側の位置を変え、10とおりの組み合わせで輻射点を計算した(図3)。同時流星の輻射点の決定精度を良くするには、一般的に測定精度を良くする、写す流星の経路長を長くする、同時流星の天球上での交差角を $90^\circ$ に近くするようにすればよい。我々は、これらの条件をすべて満たしたわけではないが、少しでもこれらの理想的条件に近づけるよう観測前にパソコンで計算し、観測計画を練った。

大連 みずがめ $\delta$  N  $34^\circ 40'$   
5月5/6 6/7 E  $140^\circ 00'$  上空100km  
2:00~4:00

みずがめ座  $\delta$ ・南流星群の属する同時流星の天球上の位置と、10とおりの位置で計算した修正輻射点（天頂引力と日周光行差の補正をしたもの）を個々に示した（図4）。図4中で右側の図は、10とおりの輻射点を拡大し、ありえる輻射点の範囲を示したものである。同時流星で9個のみずがめ座  $\delta$ ・南流星群の表1の輻射点分布をまとめた（図5）。それによると最大5°の細長い範囲に輻射点が分布している。その平均的なばらつきは、2.6°であった。一方、位置測定誤差による個々の輻射点のありえるエラーの範囲を点線で示した（図6）。その最大は6.4°であり、平均で3.2°のありえるエラーがあった。この流星群の輻射点のひろがりについては、過去に電波観測の結果より3°との発表がある（G.S.Hawkins and M.Almond,1952）。

我々は、みずがめ座  $\delta$ ・南流星群が持っているであろう輻射点のひろがりを、位置測定誤差によるエラーの前にそのひろさを決定できなかった。しかし、輻射点のひろがりは6°以下であることは確かだ。我々は流星群の輻射点のひろがりの決定は、必ず位置測定誤差による輻射点のエラーを考慮すべきものと考え。

計算結果から、みずがめ座  $\delta$ ・南流星群の1夜の輻射点の平均位置は次のように決定できた。この位置は、今までに紹介されている値と一致した（G.W.Kronk,1988）。ここでの±の値は9個の同時流星数値の標準偏差(S.D)である。

年月日	太陽黄経	修正輻射点 $\alpha$	$\delta$	地心速度	(2000.0年分点)
1994 7 30	127.308±0.046 °	340.4±1.4 °	-16.6±1.0 °	40.8±1.6 km/s	

みずがめ座  $\delta$ ・南流星群の軌道

みずがめ座  $\delta$ ・南流星群の9個の日心軌道の平均値を次のように決定した。この軌道は、今までに紹介されている値とほぼ一致している（A.F.Cook, 1973）。

a (AU)	e	q (AU)	$\Omega$ °	$i$ °	$\omega$ °	周期 (年)	(2000.0年分点)
3.0±1.1	0.97±0.01	0.08±0.01	307.3	28.1±3.7	150.8±1.3	5.6	

結 論

我々は、9個のTV流星同時流星より1994年7月30日におけるみずがめ座  $\delta$ ・南流星群の輻射点と日心軌道を決定した。しかし、位置測定誤差により輻射点のひろがりを決定できなかった。

みずがめ座  $\delta$ 流星群と総称される4つの流星群の内、主力群であるみずがめ座  $\delta$ ・南流星群は、3等より暗い流星を効率良く写せるTV観測によって観測できることが分かった。

References

Cook, A. F. 1973, NASA, SP-319, 183.  
 Drummond, J. D. 1979, Proc. Southwest Reg. Conf. Astron. Astrophys.,5, 83.  
 Hawkins,G.S., and Almond, M., 1952, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 112, 219-233.  
 飯山青海, 1994, 天文回報, 627, 3-4.  
 Kronk, G.W. 1988, METEOR SHOWERS, PP.121-131.  
 Lindblad, B.A., 1971, Smithsonian Contributions to Astrophysics,12, 14-24.  
 McKinley,D.W.R., 1954, Astrophysical Journal, 119 , 519.  
 Southworth, R. B., Hawkins, G. S. 1963, Smithson. Contr. Astrophys., 7, 261-285.  
 竹内雄幸, 1974, 流星観測ガイドブック, PP.147-150.

表1, 9個のみずがめ座  $\delta$ ・南流星群のTV流星の輻射点, 速度, 高度等

No.	DATE	UT	RADIANT(2000.0)			Vobs. dV Vg			Q	obs.	abso.	Hb	Hm	He	dH	V error	
	YYYYMMDD	hhmmss	$\alpha$	d $\alpha$	$\delta$	d $\delta$	Km/s	Km/s	Km/s	deg	Mag.	Mag.	Km	Km	Km	Km	%
UF94026	19940730	143608	339.5	3.28	-14.7	1.27	44.3	1.0	42.7	14.1	5.0	4.8	102	95	93	0.5	31.5
UF94027	19940730	144108	341.0	1.81	-16.8	0.97	40.1	0.9	38.3	17.0	4.3	4.1	105	98	89	0.5	15.0
UF94029	19940730	144839	340.0	1.25	-16.4	0.42	44.4	0.3	42.8	13.1	2.5	2.1	106	95	86	0.5	37.0
UF94030	19940730	144906	337.8	1.50	-15.4	0.98	44.0	0.7	42.4	22.8	3.2	3.0	102	96	89	0.4	26.8
UF94031	19940730	152019	342.3	1.57	-17.9	0.79	41.2	0.4	39.5	17.0	3.3	3.1	100	95	88	0.5	29.1
UF94032	19940730	152627	339.6	0.80	-16.6	0.88	42.8	0.6	41.2	25.8	3.2	3.2	100	95	* 88	0.3	9.3
UF94036	19940730	154238	342.5	1.47	-17.5	1.00	41.6	0.4	39.9	20.8	3.9	3.6	102	97	88	0.5	25.5
UF94041	19940730	155702	339.8	0.56	-16.7	0.56	42.9	0.4	41.3	29.7	2.5	2.3	104	93	85	0.3	24.0
UF94048	19940730	165512	340.8	0.57	-17.4	1.23	40.3	0.7	38.7	33.3	3.1	3.0	103	96	93	0.4	23.3
	average data		340.4		-16.6				40.8			3.2	103	96	89		
	S.D		1.4		1.0				1.6			0.8	1.9	1.3	2.6		

表2, 9個のみずがめ座 $\delta$ ・南流星群のTV流星の軌道等

(eq J2000.0)

No.	DATE	UT	a	da	e	de	q	$\Omega$	i	di	$\omega$	d $\omega$	P	abso.	D	D'
	YYYYMMDD	hhmmss	AU	AU			AU	deg	deg	deg	deg	deg	yr	Mag.		
UF94026	19940730	143608	3.8	7.2	0.98	0.01	0.06	307.3	24.5	4.9	153.8	0.9	7.5	4.8	0.065	0.073
UF94027	19940730	144108	1.9	0.3	0.95	0.01	0.09	307.3	26.1	1.7	150.2	0.2	2.5	4.1	0.045	0.133
UF94029	19940730	144839	4.2	0.8	0.98	0.00	0.07	307.3	30.6	1.9	151.5	0.4	8.7	2.1	0.061	0.024
UF94030	19940730	144906	5.1	3.1	0.99	0.01	0.08	307.3	21.8	2.4	150.0	0.3	11.4	3.0	0.099	0.081
UF94031	19940730	152019	2.0	0.2	0.96	0.01	0.09	307.3	33.1	1.7	150.6	0.3	2.9	3.1	0.108	0.138
UF94032	19940730	152627	3.1	0.5	0.97	0.01	0.08	307.3	27.2	1.2	150.1	0.5	5.5	3.2	0.028	0.074
UF94036	19940730	154238	2.1	0.2	0.96	0.00	0.08	307.3	33.8	2.1	151.4	0.4	3.0	3.6	0.118	0.085
UF94041	19940730	155702	3.1	0.3	0.97	0.00	0.08	307.3	28.2	0.8	150.2	0.4	5.6	2.3	0.032	0.075
UF94048	19940730	165512	2.0	0.2	0.95	0.01	0.09	307.4	27.3	1.0	149.2	1.0	2.9	3.0	0.050	0.133
	average	orbit	3.0		0.97		0.08	307.3	28.1		150.8		5.6		(0.031	0.075)
		S.D	1.1		0.01		0.01		3.7		1.3					

## Explanation to Table 1:

Y : Year

M : Month (4 :April, 5 :May, 11 :November, 12 :December etc.)

D : Date (UT)

 $\alpha, d$  : Radiant point. Right Ascension (2000.0) in degrees corrected for both zenithal attraction and diurnal aberration and the probable error. $\delta, d$  : Radiant point. The Declination (2000.0) in degrees corrected for both zenithal attraction and diurnal aberration and the probable error.

V obs., d : Observed velocity (km/sec) and the probable error.

Vg : The velocity corrected for both the zenithal attraction and the diurnal aberration.

Q, d : The angle between the meteor trajectories as seen from the two stations and the probable error.

obs. mag. : The observed magnitude of the meteor.

abso. mag. : The absolute magnitude of the meteor.

Hb : The height at which the meteor was first observed.

He, d : The height at which the meteor vanished and the probable error.

V error : This percent is the scatter of the velocity of each positions of 1/30 second on TV meteor.

\* : The beginning or the ending of meteor is out of camera field.

## Explanation to Table 2:

a, da : Semi-major axis (AU) and probable error.

e, de : Eccentricity and probable error.

q : Perihelion distance (AU).

 $\Omega$  : Longitude of the ascending node (°).

i, di : Inclination of the orbit (°) and probable error.

 $\omega, d\omega$  : Argument of perihelion (°) and probable error.

P : Period (year)

D : D-Criterion

D' : D'-Criterion

The TU Meteor Radiant Mapping  
Jul. 30, 1994

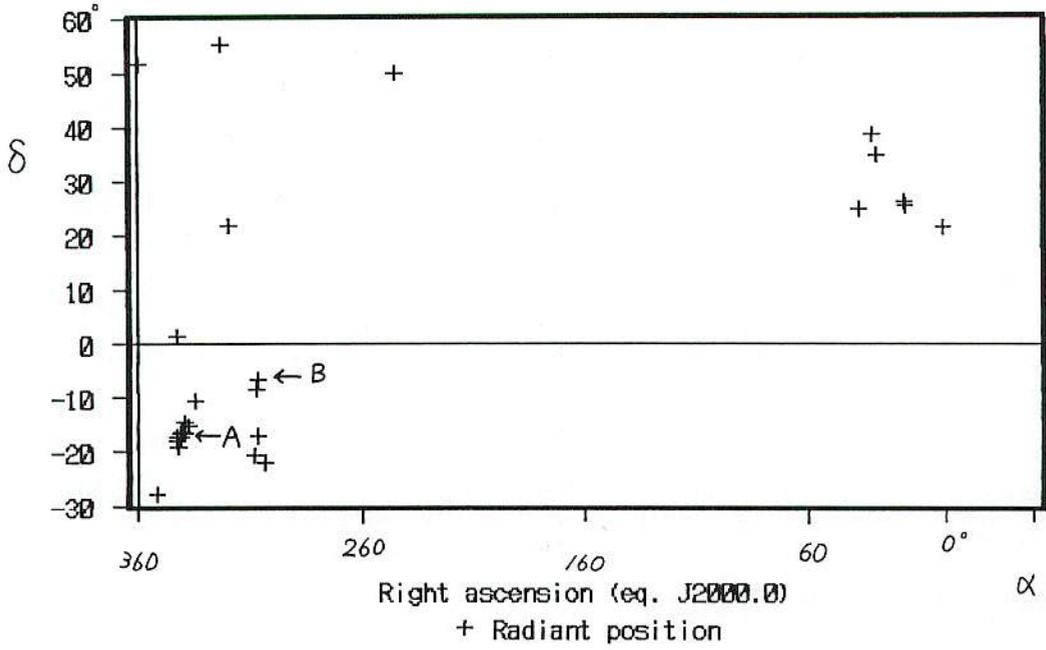


図1. 1994年7月30日のTV流星の修正輻射点28個の分布

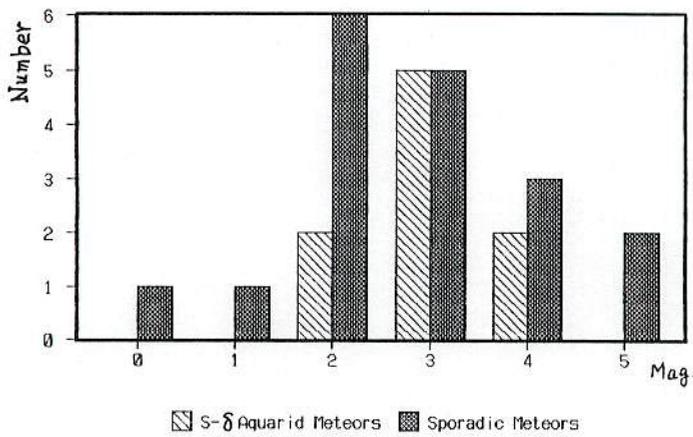


図2. TV流星の光度分布

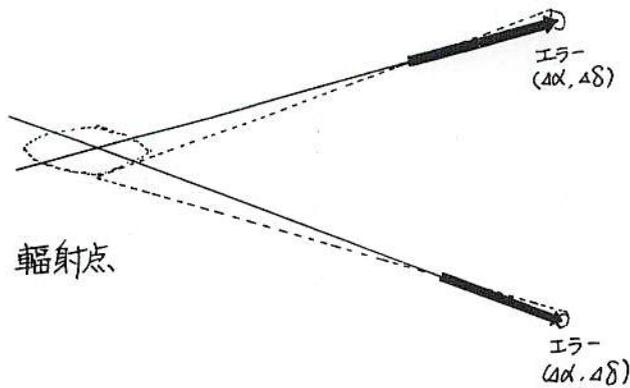
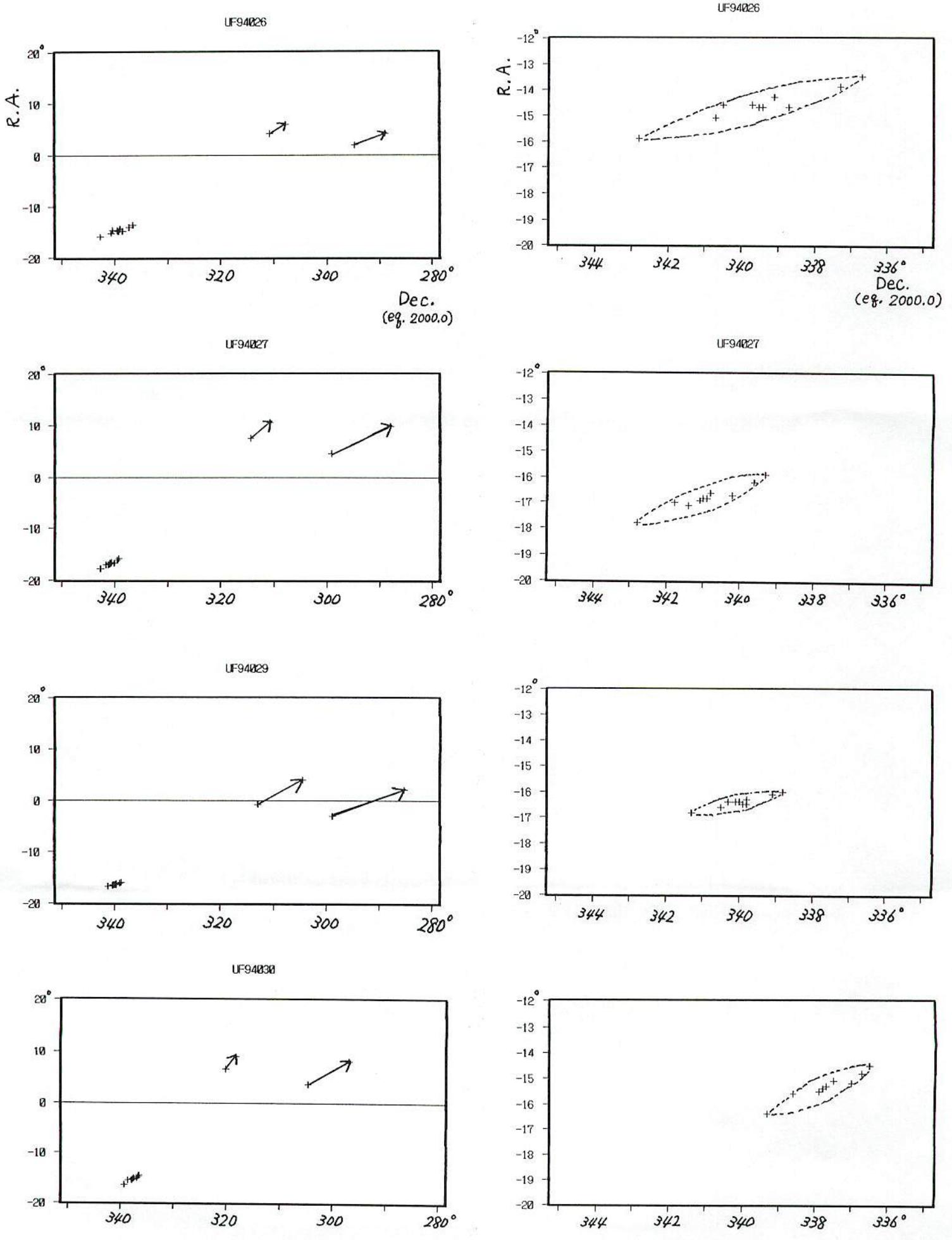
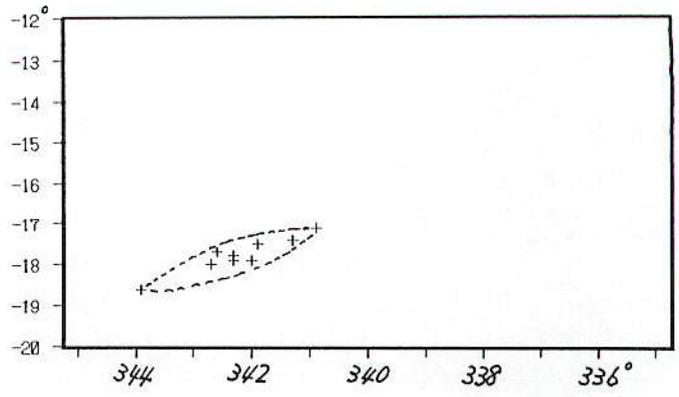
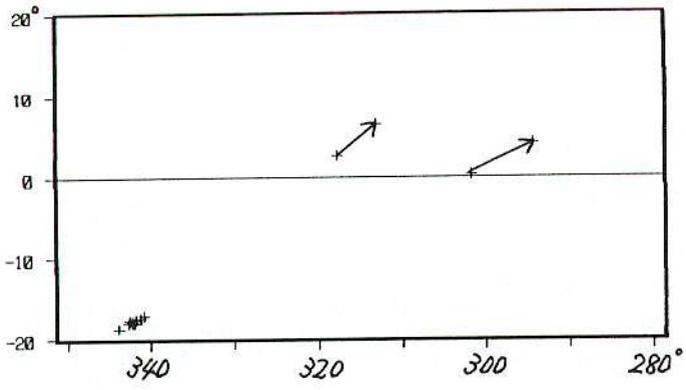


図3.

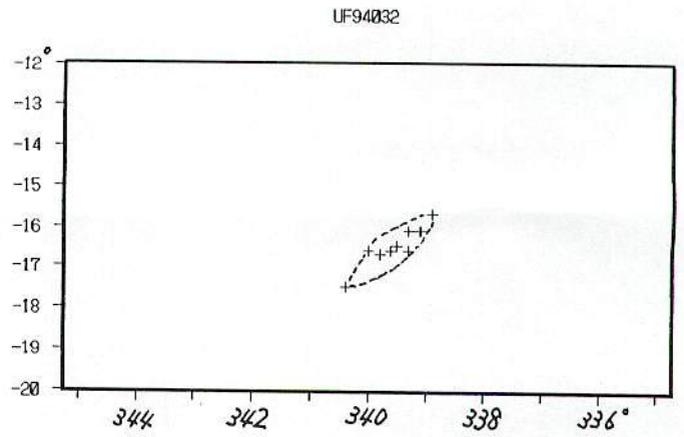
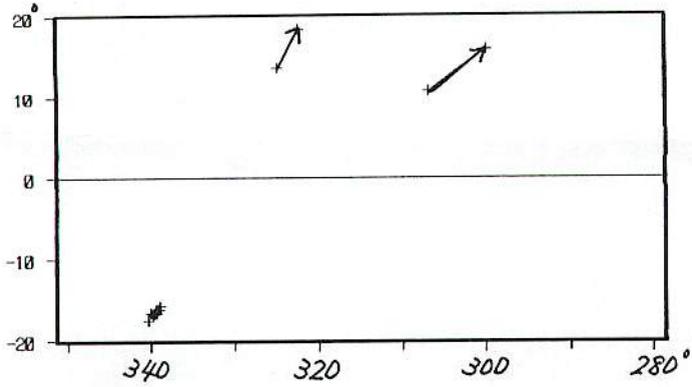
図4. 同時流星とその輻射点とエラー (みずがめ座δ・南流星群)



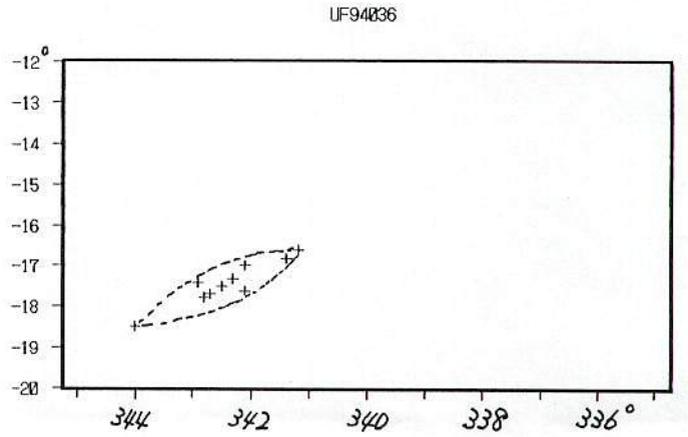
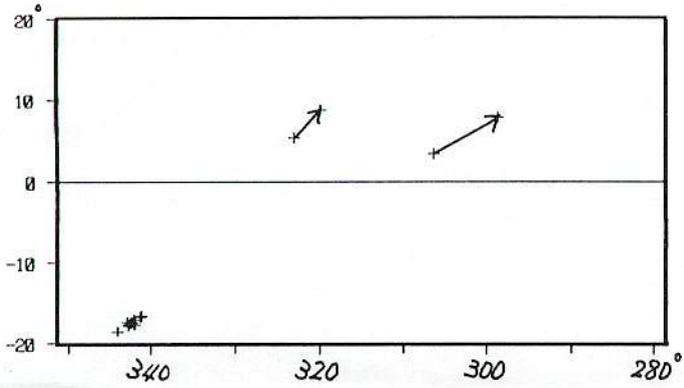
LF94031



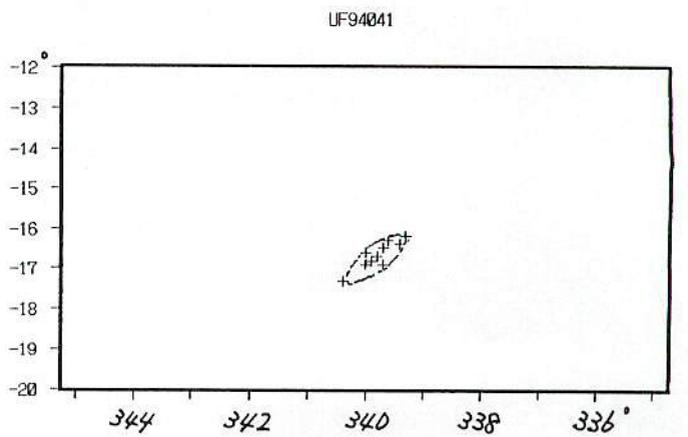
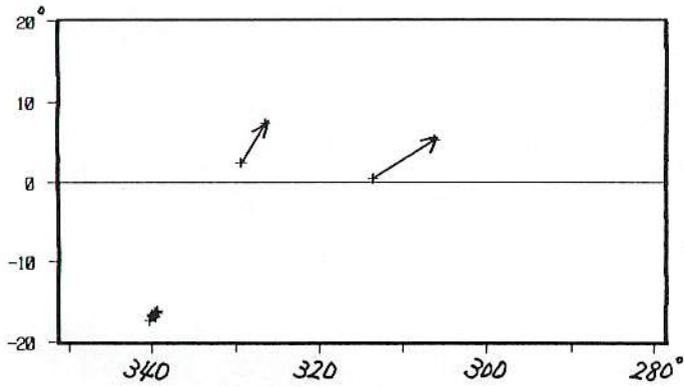
LF94032



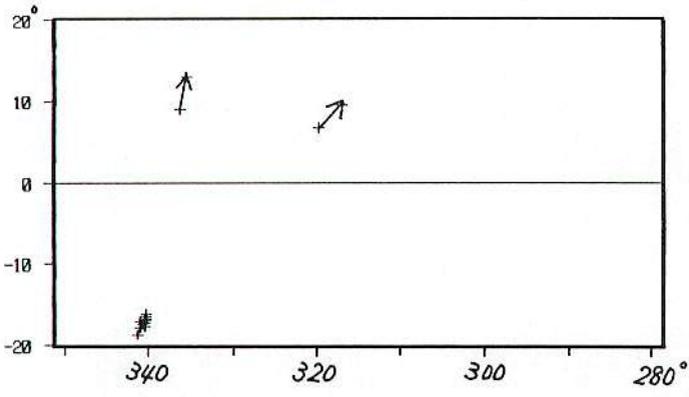
LF94036



LF94041



UF94048



UF94048

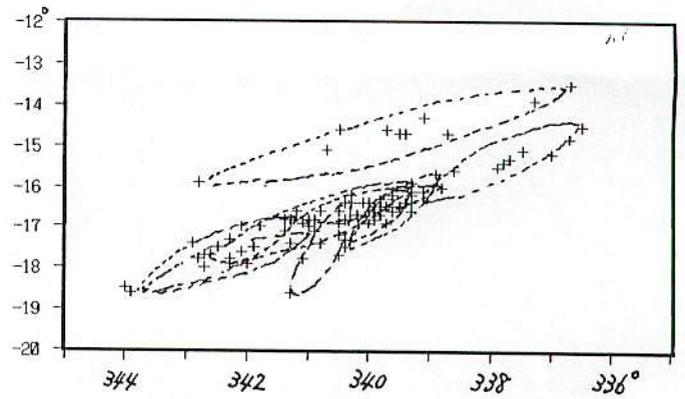
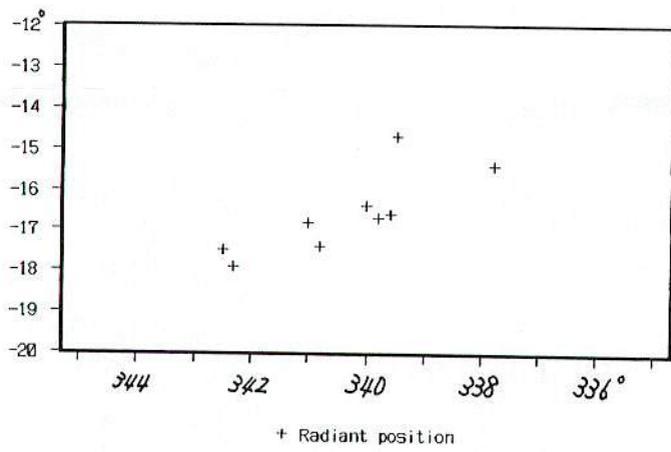
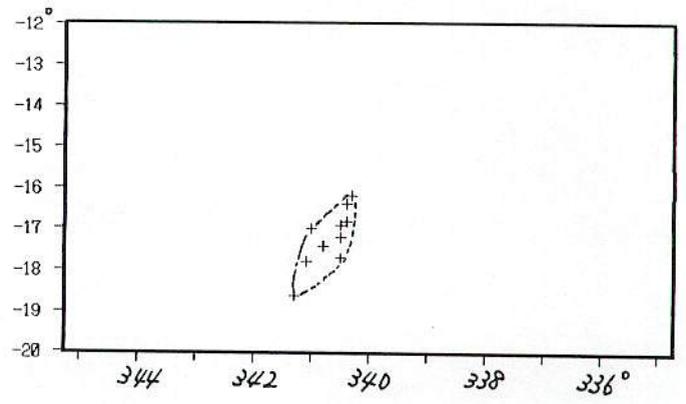


図5. 9個のみずがめ座δ・南流星群の輻射点分布

図6. 9個のみずがめ座δ・南流星群の輻射点の測定誤差に伴うエラーの範囲

流星物理セミナー1996年7月7日発表用

☆Meteor showersに準拠した、「主な流星群」の表の作成

埼玉県八潮市 長谷川隆

流星群の観測結果の集大成といえるKronkのMeteor showersに、流星群の歴史的な活発化の情報も多数含まれていました。この手の情報は、たいがいよその文献にもある、メジャーなものばかりですが、中には、11月のいつかじゅう群のように、外国で注目されているだけのものもあるようなので、この本に基づき、「流星群活動記録ノート」を作成してみました。ただ取り上げた流星群は、すべてではなく、この著書の巻末にある、用語解説の、「小流星群の定義」に従い、それ以外のものとししました。ただし、取り上げた流星群を「主要流星群」というと、日本の場合、主要流星群には「毎年たくさん出る」といった、ある種の既製のイメージがあるので、ここでは、「主な」流星群としました。

なお、境目の判定は、HRとかZHRで、10あるいは、それ以上という出現の記録がされているかどうかを、Kronkの定義に従って基準としましたが、以下の点を考慮しました。

1. 北半球で観測された群については、観測者が元々多いため、該当する出現で、平均してHRあるいはZHRが10を越える時、主な流星群の仲間に入れる。
2. 南半球で観測された群については、観測者が少ないハンデを考慮して、該当する出現で、HRまたはZHRが10を越える観測例が1例でもあれば、主な流星群に入れる。
3. 8月のペガサス座ユプシロン群については、文献に、「大きな群ではない。」という記述がある。（\*2）ため、一応、さしあたり小流星群に入れておき以下のリストには入れなかった。

上のような判定基準を取ったため、「6月下旬のからす群」という、耳慣れない南天で観測された群が、「主な流星群」に入ってしまったが、残りについてはまあ、順当ではないかと、個人的には思われました。

なお、この本はアメリカの観測が中心となっているため、日本人からみると、記述が奇異に見える箇所もあるようです。それについては、それぞれ本文で取り上げましたが、たとえば12月のほうおう群のように、我々にはよく知られている、「日本の南極観測船上での観測報告」がないといった例があげられます。

表以外の文書は、Meteor Showersの文書に沿って書きましたが、1987年以降の内容は、本が執筆された後の事実を、私が知っている程度に、書き加えました。なにか、以下の書き込みで、重大な勘違いがありましたら、御教示いただけるとありがたいです。

なお、以下の表は完結したものではなく、何か、情報が入るたびに、書き加える、個人的なデータベースにでもしようかと、考えています。

(以下内容) -----

四分儀群

1921	7 3/	明け方	中国	280 /hr	K.Nakamura	V	*1;P90	暗い流星
1927	6 27/	-	ウズベキスタン	500 /hr	V.A.Maitzev	V	*1;P91	が多い。

からす群 (テンペル=スイフト彗星関連群?)

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1937 6 26/27 南西アフリカ ZHR13 C.Hoffmeister V \*1;P118

$\delta$  Aqr 群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1870 7.27-8.6 - 地中海 - Tupmanら V \*1;P121  
 南群・北群への分離は、1950年代の観測による。HR=25程度毎年観測。  
 オリビエの研究により、西暦714年には、この群が確認できるらしい。

$\iota$  Aqr 群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1888 8.3-8.5 - 伴取 - Denning V \*1;P143  
 南群・北群への分離も、デニングの観測による。HR=15程度毎年観測。  
 $\delta$  Aqr 群との分離が困難なため、それ以前の活動はよく判らない。

$\alpha$  Cap 群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1871 7.28/29 - ハガラー - N.de Konkoly V \*1;P149  
 それ以後、20世紀を通して観測される。ZHR=Max10程度毎年観測。

$\gamma$  Per 群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

36 8 - 中国 HR>100 V \*1;P163  
 年間最大の流星群のため、古くから、中国・朝鮮半島・日本に記録がある。  
 以後、バーストした年についての記録のみが、19世紀まで続いた。ちなみに、  
 ヨーロッパでの系統的な観測は、以下が最初の例である。  
 1839 8 - 160/hr E.Heis V \*1;P163  
 以下コンスタントに出現していたようで、1961年までは、とびとびながら、  
 100/hr程度以下の、観測例があった。文献1には、ヨーロッパでの、1862

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1825 1. 1/ 2 - イタリア 流星雨 A.Brucalassi V \*1;P14 初観測

1840- 1860にかけて、記録のない時代が続く。

1863 1. 2/ 3? 3日夜中? ｲﾀﾘｽ ZHR131 A.S.Herschel V \*1;P15

その後は、定状的に観測されるが、極大時刻が昼間になる等の条件により、ZHRには、かなりのばらつきがある。(\*1;P16)

#### ケンタウルス群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1980 2. 8/ 9 - オーストラリア ZHR28 ｱｸｽ V \*1;P28  $\beta$ 分岐

#### $\alpha$ Vir 群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1895 4 10-17 - ｲﾀﾘｽ - A.S.Herschel V \*1;P61

Virコンプレックスとして、文献1には、3月に、 $\eta \cdot \theta \cdot \pi$  Vir群が、4月には、 $\alpha \cdot \gamma$  Vir群が活動するとしている。HRは、4月 $\alpha$ 群が極大の頃(4月10日すぎ)で、やっと合計10程度。ただし、発見年以後、毎年確認される。

#### こと群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1803 4 19/20 - 東ｱﾏﾘｶ 700/hr ｱｸｽ V \*1;P50

1849 4 / - ｱﾏﾘｶ ｱｸｽ V \*1;P52 デ'ニング

1850 4 / - ｱﾏﾘｶ ｱｸｽ V \*1;P52 カ'指摘

1884 4 / - ｱﾏﾘｶ 22/hr デ'ニング V \*1;P52

1922 4 21/ - ｷ'ﾘｼﾞｱ 96/hr ﾚ'ﾝﾍﾞﾙ V \*1;P52

1945 4 22/ - ﾆ'ﾎﾝ 100/hr ﾎﾞ'ﾙ V \*1;P52

1982 4 22/ - ｱﾏﾘｶ 100/hr ｱｸｽ V \*1;P52

#### Grigg-Skjellerup 彗星関連群 ( $\pi$ Pup 群)

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1977 4 23.5UT - 西オーストラリア 24/hr J Woodら V \*1;P58 明・遅い

1982 4 23/24 24.49-.56 ﾎ'ﾘ'ｱ' ﾏ' ﾏ' 豪 40/hr A.G.Beltran V \*1;P59 黄色

1983 4 23/24 オーストラリア ZHR13 V \*1;P59

η Aqr 群

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1870	5 2-3	-	地中海	-	Tupmanら	V	*1;P69	デングも Newtonの研究により、西暦401年より何回か、流星雨を降らせる事が判る。 以後、南天では、HR50前後観測される。

5月のιうお群(昼間流星群ながら、過去、稀に目でも観測された。)

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1955	5 11/12	明け方	イリス	8/hr	T.W.Davidson	V	*1;P83	h=3d

6月のおひつじ群(最大の昼間流星群)

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1947	Max6.87	キ	イリス	-	デンバ		*1;P85	
以後世界中で、観測。小惑星イカルスが母天体か?								
1973	6 1/2	明け方	アメリカ	-	J.West	V	*1;P87	全体で4

6月のεペルセウス群(昼間流星群)

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1947	Max6.137	キ	イリス	-	デンバ		*1;P108	
以後世界中で、観測。								
1971	6 6/7	明け方	アメリカ・オーストラリア	2	K.Simmons	V	*1;P109	Ari合計

τヘルクレス群(SW3関連群)

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1930	6 9/	夕方	イリス	59/hr	K.Nakamura	V	*1;P95	暗い
1930	6 10/	夕方	イリス	72/hr	K.Nakamura	V	*1;P95	暗い

Pons-Winnecke群(6月のうしかい群)

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1916	6 28/29	日没直後	イリス	活発	W.F.Denning	V	*1;P88	α223d
1916	6 30/	22h-01h	イリス	多数	W.F.Denning	V	*1;P88	δ+58d

年の突発の記録はなく、1863年について、以下の記録の紹介がある。

1863 8 - <215/hr 3 カ<sub>0</sub> V \*1;P163 デニング

また、1864年までは、普段のペルセより、やや多かったともいう。これ以後、ペルセ群は観測されるが、やや起伏があり、デニングによれば、1911年に「極小期」があったという。この谷は、1920年に突然無くなったとされる。また、1981年に120年周期で、スイフト=タトル彗星が回帰するとされたとき、1976年から、1983年にかけて、やや活発と指摘された。なお、日本の1980年8月11/12日の明け方ピークにあたるような、鋭い立ち上がりピークの指摘は、文献1には、見あたらない。(日本とは、見ているものが別物との印象を個人的に受けます。)

1991年8月12/13日16時(UT)に、日本の田口(秦)さんらが、1992年8月11/12日21時30分(UT)沖縄および、中国で、それぞれHR数百程度の短い突発を観測した。12月には、スイフト=タトルが11年遅れて回帰。その後もこの突発ピークのつづきと思われる、1時間以下の短いけんちよな立ち上がりがあり、1992年よりは少し弱まりながらも、1995年まで、観測されている。

#### α Cyg 群

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
-----	----	--------	-----	-----	-----	------	----	------

1879	8.22	-	ドイツ	ZHR13	Denning	V	*1;P157	
1974	8	-	ハンガリー	ZHR24	複数	V	*1;P157	
1982	8	-	ポー	ZHR14	複数	V	*1;P157	

この群は、N. de Konkolyにより、1874年8月11/12日、極大日のペルセウス座流星群を観測中発見された。1877年には、デニングも確認。HR=6が極大日の出現平均だが、観測されない年もある。上の出現数が盛んな年のZHR動向例である。

#### αぎよしゃ群(Kiess彗星関連群)

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
-----	----	--------	-----	-----	-----	------	----	------

1935	8.31/9.1		ドイツ	30/hr	C.Hoffmeister	V	*1;P175	
1979	9.2		西オーストラリア	10/hr		V	*1;P176	
1980	9.5/6		西オーストラリア	10/hr		V	*1;P176	
1986	8.31/9.1	0h47-2h11(UT)	ハンガリー	ZHR40	Tepliczky	V	*1;P176	

ちなみに、Kiess彗星のaは、スミソニアンのマースデンによれば、184.6 AUである。

#### りゅう群(ジャコビニ流星群)

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
-----	----	--------	-----	-----	-----	------	----	------

1979 12 1 オーストラリア ZHR 9 WAMS V \*1;P271

1935年に、McIntoshがニュージーランドで、1937年にHoffmeisterが旧南西アフリカで見たとされる流星群で、WAMSにより、毎年HR 5 - 10程度南天で観測される流星群となっている。

#### ふたご群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1862 12 10-12 伴'リス米 HR=14程度 R.P.Greg ラ V \*1;P246 明るい

1860-70年代のGem群は、数は今より劣るが、火球がたくさん観測されていたという。

1890年代には、Gem群のHRは、23と言われた。

1930年代、Gem群のHRは、40-70に増加(小楨氏の観測を裏付ける)以後漸近的に一定になったようだという。この挙動は、M. Plavecらにより、軌道論的に考察され、これに続くもろもろの研究から、西暦2100年に、Gem群は観測されなくなると、予想された。

なお、母天体は長い間未定だったが、1983年にIRASにより、パエトン(1983TB)が発見された。

#### 12月のほうおう群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1956 12 5 19h(UT) オーストラリア 約100/hr タスカ V \*1;P261

この文献に、同じころ観測した、南極観測船宗谷上でのデータはありません。かなりの突発出現だったと言われています。

#### こぐま群

西暦年 月日 時刻(時間) 観測地 観測数 観測者 観測方法 文献 コメント

1945 12 22 旧チェコスロバキア ZHR100 Z Cepelchay V \*1;P264

1986 12 22.9 ルウェー 伴'リス ZHR122 G Spalding ラ V \*1;P266

1945年の突発以後、盛んに観測され、普段は、HR=10-15程度とあります。実感としては、もっと少ない感じもしますが、起伏があるらしく、短時間の活発化が何例か、日本でも指摘されています。日本では1980年や、最近では、1994年に盛んに見えました。

文献 \*1;"meteor showers", Gary W Kronk  
Enslow Publishers, inc. (USA), 1988.

\*2;流星と火球と隕石と, H. R. ポベンマイヤー/川越彰彦・渡部潤一訳, 地人書館, 昭和59年(1984年)

1933	10.9/10	20h00m (UT)	ヨーロッパ	6000/hr	クスカ	V	*1;P191
1946	10.9/10	03h30m (UT)	アメリカ	6800/hr	クスカ	V	*1;P191
1952	10.9/10	16h00m (UT)	待リス	-	-	レーダー	*1;P191 Vデータ

1952年の出現についてレーダーの観測例しかないのは、中央アジアのデータがたぶん、ヨーロッパにとどかなかつたからだと、記述から読み取れました。恐らく、眼視でも見えているのでしょう。

なお、この本には、1985年10月8日09時(UT)の日本での観測の記録がありません。また、1972年10月8/9日は、日本は悪天候となっており、これも事実と違います。これらの情報漏れは、今時ちょっと、驚きのレベルだと思いました。

### オリオン群

1839年、E. C. Herrickにより発見された。発見当時は、10月8日から、25日まで活動するとされたが、最近では、10月21日が極大日とされる。数は、HR=20が平均だが、幾らか起伏もあり、1900年には、HR=7程度だったという。いくつかの極大日の違う分岐の消長による変化との、研究もある。

### おうし群

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1869	11 1-7	-	イタリ	-	G Zezioli	V	*1;P133	N-Tau
1869	11 6	-	待リス	-	T.W.Backhouse	V	*1;P133	S-Tau

以後、合計でHR=15程度毎年観測。

I. S. Astapovich と、A. K. Terent'evaの研究により、11世紀には、この群の火球が観測されていたという。母彗星はWhippleの5の研究によりエンケ彗星のよう。他の流星群との関連性も研究され、Tauコンプレックスという概念が成立している。なお、6月の昼間流星群β Tau群は、おなじエンケ彗星のツインブラックスだという。

### しし群

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1833	11 12/13	13h(UT)	キタアメリカ	60000/hr	クスカ	V	*1;P221	
1866	11 13/14			5000/hr		V	*1;P223	
1867	11			1000/hr		V	*1;P223	月明り
1868	11			1000/hr		V	*1;P223	
1869	11			200/hr		V	*1;P223	
1898	11 14	UT昼	アメリカ	100/hr		V	*1;P224	
1899	11 14			40/hr		V	*1;P224	
1901	11 15.48	(UT)	アメリカ	300/hr	E.L.Larkin	V	*1;P224	
1903	11 16.2	(UT)	待リス	140/hr	Denning	V	*1;P224	

1929	11		アメリカ	30/hr		V	*1;P224
1930	11 17		アメリカ	120/hr	C.C.Wylie	V	*1;P225
1931	11 17		アメリカ	160/hr	Olivier AMS	V	*1;P225
1932	11 17		イギリス	240/hr	J.P.M.Prentice	V	*1;P225
1933	11		アメリカ	30/hr		V	*1;P225
1961	11 16.4-17.4(UT)		アメリカ	51/hr	D.Milon	V	*1;P226
1965	11 16.5-8(UT)		オーストラリア	120/hr	ミリアン(豪)	V	*1;P226
1966	11 17.5(UT)		アメリカ	144000/hr	D.Milon	V	*1;P226
1967	11		アメリカ	150/hr		V	*1;P227

この群が注目されたのは、1833年の出現が最初だが、早くも1860年代にはH. A. Newtonにより、585年、902年、1582年、1698年等の古記録が指摘された。平年の出現数でも、平均15/hr程度はある主要な群。

#### 11月のγいっかくじゅう群

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1925	11 20/21		アメリカ	160/hr	F.T.Bradley	V	*1;P229	
1935	11 21.75(UT)		インド	300/hr	M.A.R.Khan	V	*1;P230	
1985	11 21/22		アメリカ	150/hr	K.Baker	V	*1;P230	

この群は、先だって、1995年にも出現して話題を呼びました。10年周期が指摘されています。ただし、母彗星候補のGent-Peltier-Daimaca彗星の周期ではないようです。(この彗星が、母天体だということも、あまり確かではありません。)

#### アンドロメダ群(βイっかくじゅう群)

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1798	12 6	日没直後	ドイツ	100/hr	H.W.Brandes	V	*1;P212	
1830	12 7		フランス	多数	A.Raillard	V	*1;P212	
1838	12 7		アメリカ	30-175/hr	C.Herrick	V	*1;P212	
1872	11 27.79(UT)		イタリア	24000/hr	P.F.Denza	V	*1;P212	
1885	11 27.76(UT)		イギリス等	75000/hr	J.Smieton等	V	*1;P215	
1892	11 24		アメリカ	1000/hr	C.D.Perrine	V	*1;P216	
1899	11 24			100/hr		V	*1;P216	
1904	11 21			20/hr		V	*1;P216	
1940	11 15			30/hr	R.M.Dole	V	*1;P216	

#### 12月αとも群

西暦年	月日	時刻(時間)	観測地	観測数	観測者	観測方法	文献	コメント
1978	12 4/5		オーストラリア	HR10	WAMS	V	*1;P271	

ξ Ori群と11月α Ori群

橋本岳真

1. はじめに

11月下旬～12月半にかけて、オリオン座付近では、α Ori群の活動が見られます。しかし、この群は、1ヶ月間近くもの間、輻射点の移動がほとんど見られないばかりか、その性状も「中速で、微光の流星が多い」とか「ゆっくりとして、火球が多い」などと様々に言われてきました。筆者はこれを大きく2つに分けることとし、11月下旬～12月初旬にかけてα=90°、δ=+20°付近を中心として活動する、突発性の強い、中速・微光群を11月α Ori群、12月上旬～12月半のふたご群の極大期にかけてα=90°、δ=+20°付近を中心として活動する、定状性の強い低速・火球群を12月α Ori群と呼ぶことを提案しました。その際に、B. A. Lindblad(1971)にξ Ori群(活動期間:11月25日～12月3日、輻射点:α=91°、δ=16°、Vg=44km/s)という流星群がリストアップされていて、これが日本で眼視観測されてきた11月α Ori群の輻射点位置に近く、同一群である可能性もあると考えてきました。(橋本, 1993)今回はTV観測で捕らえられた同群と思われる流星をもとにξ Ori群を明らかにし、11月α Ori群との関係を探っていきます。

表1 α Ori群(橋本, 1993)

流星群名	活動期間	極大	輻射点	備考	出典
11月α Ori	11月下旬-12月初旬		90, +20	中速, 微光, 突発的出現	H1993
12月α Ori	12月上旬-12月半		90, +20	緩, 明るい	H1993

2. 方法

1) ξ Ori群の判定

D判定にて判定、Lindblad B. A., and D. Olsson-Steel(1990)のハーバード写真流星から得られた写真平均軌道をもとにD値が2.0以下の流星を群とする。参考のためにD'値も計算。

なお、計算は重野好彦氏作成のDHANTを使用。

2) 輻射点移動

写真平均軌道、TV検出輻射点、TV平均軌道から予想される輻射点移動を比較する。

写真・TV平均軌道からの輻射点移動等の計算は長田健太郎氏作成のMETEOR Ver 0.9を使用。

3) 眼視観測輻射点との比較

NMS輻射点データベースから1970-1996, 11/10-12/10, 70 ≤ α ≤ 110, 0 ≤ δ ≤ 30を検索し、11月中旬, 11月下旬, 12月上旬に分けて比較する。

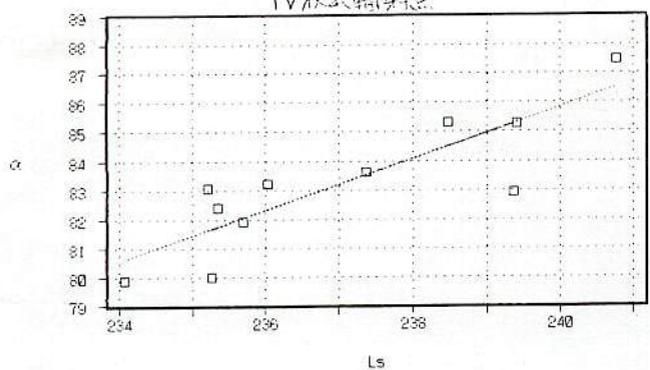
3. 結果

表2 ξ Ori群軌道要素

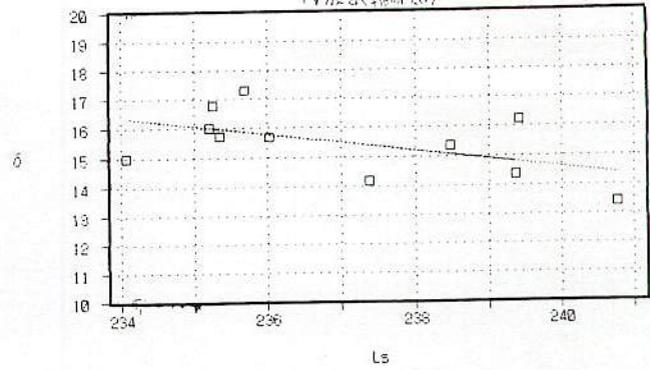
ID	Ls	α	δ	SD	VG	a	e	q	ω	Ω	i	D	D'
/L1971	N25-D03	91	16		44								
/LS1990		95	15										
LS90MHP	N26-D03	91.3	15.7		43.7		1.000	0.113	140.5	67.7	24.8	0.00	0.00
LS90MHR	N27-D07	93.1	15.4		42.5		0.993	0.116	140.3	69.6	24.2	0.03	0.02
LS90MAR	D02, D09	96.2	14.8		40.9		0.99	0.16	133.4	76.0	20.7	0.10	0.17
/DMS													
95501	235.202	83.06	16.00	0.22	45.5	13.29	0.995	0.062	151.5	55.20	33.0	0.18	0.30 *
95550	235.343	82.40	15.72	0.02	44.8	11.66	0.994	0.072	149.4	55.34	31.0	0.16	0.23 *
95617	237.371	83.60	14.16	0.22	43.7	8.50	0.989	0.094	145.1	57.34	32.2	0.18	0.11 *
95656	238.472	85.31	15.35	0.22	43.0	5.13	0.983	0.085	147.5	58.47	29.0	0.11	0.15 *
95688	239.371	82.90	14.37	0.24	39.6	3.72	0.963	0.138	138.9	59.37	23.0	0.18	0.12 *
95721	239.412	85.28	16.24	0.27	44.2	12.88	0.994	0.082	147.0	59.41	26.5	0.08	0.16 *
95507	235.232	81.05	18.81	0.22	24.7	0.97	0.758	0.234	140.4	55.23	5.6	0.47	0.40
95509	235.242	81.03	17.94	0.05	34.6	1.52	0.912	0.134	144.3	55.23	11.9	0.28	0.14
95529	235.282	91.14	9.64	0.21	34.1	1.02	0.896	0.105	152.9	55.28	37.2	0.26	0.10
95545	235.333	87.38	12.68	0.37	18.2	0.79	0.628	0.296	144.8	55.33	9.4	0.51	0.51



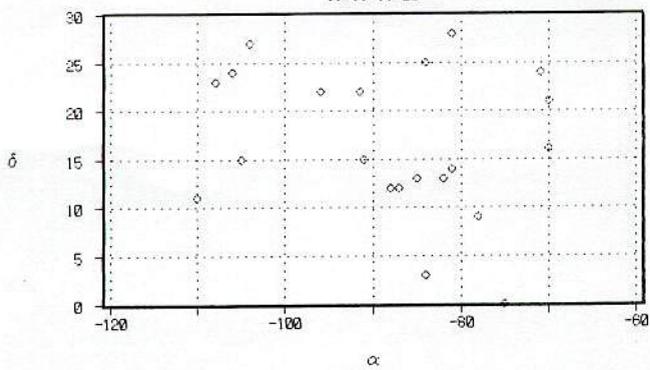
§ Ori 群  
TV 観測  
TV 観測 輻射点



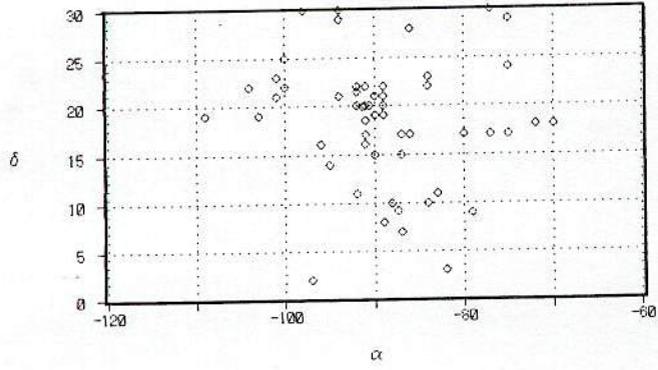
§ Ori 群  
TV 観測 輻射点



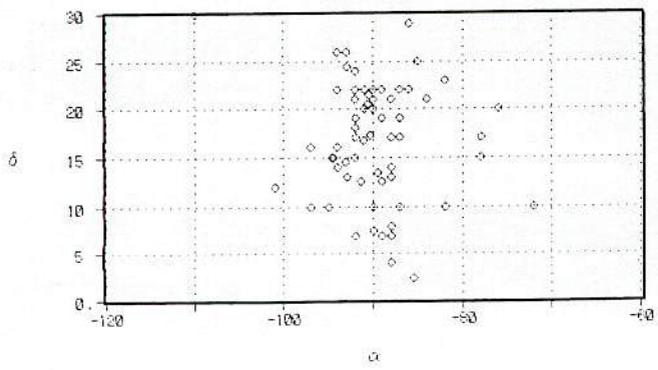
11月中旬の輻射点分布  
11/11-11/20  
眼視観測



11月下旬の輻射点分布  
11/21-11/30



12月上旬の輻射点分布  
12/1-12/10



[同時流星観測報告(1999.8.11/12)]

観測：関口孝志

## 1. 観測

今回の観測は撮影時間JST 21:45~1:50 (旭町)と22:21~1:15 (福原)。確認された同時流星は33個。1個(13)が淡くて測定不能、1個が精度不良のため削除して、残りのうち31個が軌道計算されています。[平均測定誤差 61.67" 平均交差角 2.4"]  
I I - 2点同時 50mm F:1.4 写野:15.0° x22.0° Lm:8.0

## 2. 群の判定と考察

1)  $\gamma$  Per群。流星群カタログのRH16.18のペルセウス群A, B。Aは, SAE16, SAE17。Bは, SAE12, SAE26の2つがこれらの群と思われる。精度不良のSAE02もこの群である。明らかに二つに分離できた。SAE26は、中間的な群かもしれない、別群と考えると3つに分離できそうである。1996年のMSS-WGの10個の平均軌道も併記してみた。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE16	11	151355	44.56	57.82	59.07	20.27	0.953	0.959	152.75	138.53	112.71
SAE17	11	151610	44.56	56.23	66.10	-1.96	1.497	0.973	159.04	138.53	118.76
Aの平均			44.56	57.03	62.59	9.16	1.225	0.966	155.90	138.53	115.74
SAE12	11	145601	51.08	55.29	58.87	5.92	0.847	0.905	140.05	138.52	116.41
SAE26	11	154921	47.50	59.61	58.61	126.61	0.993	0.939	148.53	138.56	110.34
Bの平均			49.29	57.45	58.74	66.27	0.920	0.922	144.29	138.54	113.38
4つの平均			46.93	57.24	60.66	37.71	1.073	0.944	150.09	138.54	114.56
MSS-WG 19960811			47.14	57.81	59.0	19.6	0.950	0.950	150.7	139.4	113.5

2)  $\kappa$  Cyg群。流星群カタログのDH26. はくちよう群A。SAE03, SAE11, SAE18の3つがこの群と思われる。今回、MSS-WGが2つ捕らえている。(MSsIrx, MSsIrl)そして、この5つから、はくちよう群Aは、 $\omega$ で10度の開きがある。赤経と赤緯とも10度の広がりがある。はくちよう群Bとも考えあわせると、赤経で約15度、赤緯で約25度の広がりがあり、AもBもさらに、2つの群に分けられそうである。Aは、SAE03とMSsIrlの $\omega$ が190°付近とSAE11, SAE18とMSsIrxの $\omega$ が200°付近の2つに分離できそうである。それにしても、今年は、この群がよくとらえられたといえそうである。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE03	11	134927	276.75	61.91	25.43	4.31	0.766	1.008	188.95	138.48	40.20
SAE18	11	152103	280.77	52.50	20.47	2.57	0.616	0.988	200.96	138.54	32.17
SAE11	11	145040	290.03	57.74	24.67	2.81	0.650	0.985	202.02	138.52	39.98
平均			282.52	57.38	23.52	3.23	0.677	0.994	197.31	138.51	37.45
DH26 CygA			281	59	23	3.0	0.68	0.98	194	138	37
MSsIrl			278.00	60.40	24.50	3.52	0.714	1.006	191.50	134.60	39.10
MSsIrx			276.30	52.40	21.40	3.23	0.692	0.994	198.10	134.70	32.90
DSA17			256.13	55.68	21.02	3.13	0.684	0.991	168.28	195.05	32.18

3)  $\alpha$  Cap-S群。流星群カタログのES03. やぎ $\alpha$ 南群。SAE04, SAE15, SAE31の3つがこの群と思われる。SAE31は、MSS-WGのMSSINJ, MSsIrgと同群で、MSSIglとMSsIrpは同群で別群かもしれない。 $\lambda$ と $\beta$ から、38, 2 (SAE04, SAE15)、52, 6 (SAE31) 42, 16 (MSSIglとMSsIrp)となるので、 $\alpha$  Cap-N群にA(31, -6)、B(42, -5)、C(56, -4)の3つが存在するのと同様に、 $\alpha$  Cap-S群にもA(33, 6)、B(38, 2)、C(52, 6)の3つが存在することになり、そのうちのBがSAE04, SAE15に相当し、CがSAE31に相当する。Aを探したところMSSIglが33, 6でこれが相当する。MSSIglとMSsIrpは、塩井氏の仮称 $\lambda$  Gru群。そして、軌道要素からES02のいて群( $\lambda$  14,  $\beta$  -10)は、EN01の仮称 $\nu$  Aql群の南群( $\lambda$  15,  $\beta$  3)と考えられる。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE04	11	140105	317.77	-19.13	19.48	2.13	0.697	0.646	83.31	318.42	1.74
SAE15	11	151125	315.18	-19.73	18.60	2.19	0.689	0.682	78.65	318.47	1.55
平均			316.48	-19.43	19.04	2.16	0.693	0.664	80.98	318.45	1.65
$\alpha$ Cap-S			313	-21	21	3.1	0.8	0.61	78	316	2
$\alpha$ Cap-NB			315	-10	22	2.9	0.79	0.6	265	137	5
SAE31	11	161215	324.34	-15.77	21.54	1.87	0.710	0.543	96.86	318.50	1.14
$\alpha$ Cap-NC			322	-10	25	2.5	0.8	0.49	279	137	4
MSSIgl <sup>*</sup>			310.90	-28.00	20.00	2.15	0.702	0.641	83.80	309.20	6.20
$\alpha$ Cap-NA			308	-9	20	2.9	0.76	0.68	252	139	6

4)  $\nu$  Aql群。流星群カタログのEN01. 仮称わし $\nu$ 群。SAE05がこの群と思われる。

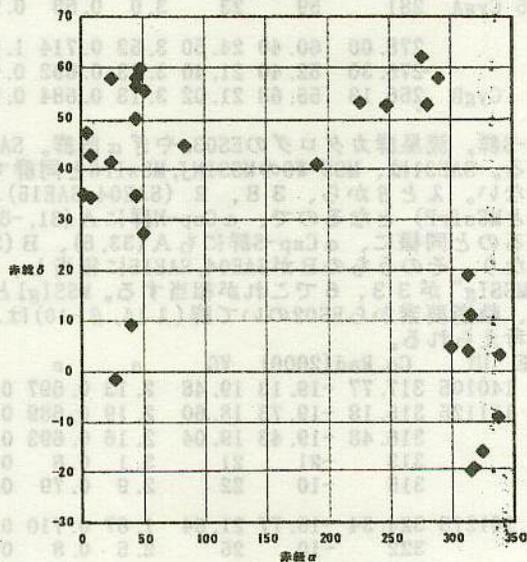
ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE05	11	140833	299.48	4.60	19.06	3.75	0.788	0.795	239.35	138.50	13.17
EN01			297	4	18	2.9	0.73	0.78	238	137	12

SAE06	11	141124	315.57	10.89	40.41	-1.36	1.384	0.524	260.37	138.49	3.36
SAE07	11	141545	4.68	47.06	66.06	-1.19	1.756	0.899	214.66	138.49	111.90
SAE08	11	143249	2.35	34.92	64.57	-1.76	1.391	0.689	243.32	138.50	118.79
SAE09	11	143526	44.08	49.79	63.42	66.74	0.985	0.978	158.38	138.51	126.04
SAE10	11	144718	313.46	18.91	30.65	27.15	0.977	0.628	256.66	138.52	32.27
SAE11	11	145040	290.03	57.74	24.67	2.81	0.650	0.985	202.02	138.52	39.98
SAE12	11	145601	51.08	55.29	58.87	5.92	0.847	0.905	140.05	138.52	116.41
SAE14	11	150020	26.92	-1.55	65.04	15.47	0.962	0.591	81.37	318.53	155.10
SAE15	11	151125	315.18	-19.73	18.60	2.19	0.689	0.682	78.65	318.47	1.55
SAE16	11	151355	44.56	57.82	59.07	20.27	0.953	0.959	152.75	138.53	112.71
SAE17	11	151610	44.56	56.23	66.10	-1.96	1.497	0.973	159.04	138.53	118.76
SAE18	11	152103	280.77	52.50	20.47	2.57	0.616	0.988	200.96	138.54	32.17
SAE19	11	152947	313.04	3.88	21.87	2.48	0.742	0.640	262.24	138.55	14.37
SAE20	11	153152	247.77	52.37	15.24	2.33	0.565	1.014	178.73	138.55	23.07
SAE21	11	153236	24.27	41.31	68.58	-2.56	1.377	0.966	203.30	138.54	131.94
SAE22	11	153959	7.86	42.60	58.33	15.34	0.947	0.810	234.12	138.55	113.26
SAE23	11	154350	337.34	-9.13	27.72	1.52	0.811	0.288	306.52	138.77	0.42
SAE24	11	154604	338.17	3.08	38.94	4.29	0.962	0.164	315.14	138.56	27.35
SAE25	11	154814	39.77	9.02	66.79	3.14	0.703	0.931	36.57	318.56	168.83
SAE26	11	154921	47.50	59.61	58.61	126.61	0.993	0.939	148.53	138.56	110.34
SAE27	11	155009	49.84	27.26	27.63	0.52	0.975	0.013	359.19	138.56	61.73
SAE28	11	155329	43.94	34.70	60.74	1.47	0.319	0.998	159.52	138.56	147.85
SAE29	11	155908	83.36	44.51	26.87	0.65	0.826	0.114	15.65	138.56	46.50
SAE30	11	160438	7.82	34.40	60.22	28.70	0.977	0.666	252.16	138.56	122.21
SAE31	11	161215	324.34	-15.77	21.54	1.87	0.710	0.543	96.86	318.50	1.14
SAE32	11	161222	24.48	57.69	58.78	-15.05	1.067	1.013	181.95	138.57	108.22
SAE33	11	161252	190.50	40.78	15.90	3.26	0.714	0.931	143.61	138.58	16.27

5. 発光点、消滅点、絶対光度、群名

ID	Hb	He	Amag	St.
SAE01	79.2	75.9	1.8	Dra
SAE03	84.7	79.0	6.4	$\kappa$ Cyg
SAE04	97.3	92.4	7.2	$\alpha$ Cap-SB
SAE05	87.6	75.6	6.4	$\nu$ Aql
SAE06	97.0	77.5	5.3	
SAE07	121.9	98.3	5.2	$\pi$ Cas
SAE08	108.3	98.3	5.9	$\epsilon$ Per
SAE09	135.6	127.3	6.4	$\kappa$ Per
SAE10	107.8	83.2	6.3	Cyg-E
SAE11	88.4	83.9	7.3	$\kappa$ Cyg
SAE12	118.7	101.7	0.8	$\gamma$ Per
SAE14	111.8	103.1	6.8	$\epsilon$ Psc-B
SAE15	85.8	76.9	2.4	$\alpha$ Cap-SB
SAE16	103.7	93.1	5.0	$\gamma$ Per
SAE17	123.4	115.8	5.7	$\gamma$ Per
SAE18	100.9	79.2	3.2	$\kappa$ Cyg
SAE19	89.7	82.6	7.3	Equ
SAE20	93.8	89.5	6.2	Dra
SAE21	103.4	96.4	7.0	
SAE22	119.4	104.8	6.7	$\pi$ Cas
SAE23	92.6	83.0	7.4	$\iota$ Aqr-NA
SAE24	103.8	89.4	7.1	$\delta$ Aqr-N
SAE25	115.3	105.7	4.8	Cet
SAE26	117.1	113.0	6.6	$\gamma$ Per
SAE27	107.6	105.7	6.8	
SAE28	115.5	108.2	5.7	$\lambda$ Ari
SAE29	103.8	102.5	5.9	$\alpha$ Aur
SAE30	122.0	101.1	4.7	$\epsilon$ Per
SAE31	103.0	99.7	6.9	$\alpha$ Cap-SC
SAE32	120.3	113.4	5.7	Cas
SAE33	93.3	92.7	7.2	

真輻射点分布図



6. 参考文献

流星群カタログ 1995年8月版 塩井氏・重野氏  
 天文回覧 NO. 690 P. 28-29 同時流星視測報告 MSS-WG

5)  $\pi$  Cas群。流星群カタログのRH12。仮称カシオペア $\pi$ 群。SAE07とSAE22がこの群と思われる。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i		
SAE07	11	141545	4.68	47.06	66.06	-1.19	1.756	0.899	214.66	138.49	111.90	
SAE22	11	153959	7.86	42.60	58.33	15.34	0.947	0.810	234.12	138.55	113.26	
平均			6.27	44.83	62.20	7.08	1.352	0.855	224.39	138.52	112.58	
RH12			11	45	59		9.9	0.91	0.86	222	137	114

6)  $\epsilon$  Per群。流星群カタログのRH10。ペルセウス $\epsilon$ 群。SAE08とSAE30がこの群と思われる。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE08	11	143249	2.35	34.92	64.57	-1.76	1.391	0.689	243.32	138.50	118.79
SAE30	11	160438	7.82	34.40	60.22	28.70	0.977	0.666	252.16	138.56	122.21
平均			5.09	34.66	62.40	13.47	1.184	0.678	247.74	138.53	120.5
RH10			6	37	60		1.00	0.71	245	137	119

7)  $\kappa$  Per群。流星群カタログのRH17。ペルセウス $\kappa$ 群。SAE09がこの群と思われる。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i		
SAE09	11	143526	44.08	49.79	63.42	66.74	0.985	0.978	158.38	138.51	126.04	
RH17			41	45	63		5.6	0.83	0.95	163	137	132

8) Cyg-E群。MSS-WGの96年に捕らえられているくちょう群。SAE10がこの群と思われる。MSS10j, MSSIP7, MSSIPC, MSSIQxの4つと同群と思われる。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE10	11	144718	313.46	18.91	30.65	27.15	0.977	0.628	256.66	138.52	32.27
MSS10j	960812		320.10	33.80	27.10	1.86	0.642	0.666	262.90	139.40	39.60
MSSIP7	960812		313.40	23.70	29.30	7.92	0.915	0.673	252.70	140.20	33.80
MSSIPC	960812		318.30	26.60	34.80		1.032	0.627	255.60	140.20	42.80
MSSIQx	960813		321.00	27.00	33.30	7.29	0.917	0.601	261.40	140.40	42.50
平均			317.25	26.00	31.03	11.06	0.897	0.639	257.85	139.74	38.19

9) 仮称 $\epsilon$  Psc-B群。SAE14がこの群と同群と思われる。くじら座に輻射点がある流星群。MSS-WGのMSsIrS, MSSINGが同群と思われる。また、MSsIs1は、仮称 $\circ$  Ori群と報告されているが同群の分枝と思われる。 $\lambda$ と $\beta$ の平均は、241.80 24.37

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE14	11	150020	26.92	-1.55	65.04	15.47	0.962	0.591	81.37	318.53	155.10
MSsIrS	990807		23.00	-1.40	64.80	8.73	0.933	0.581	83.40	314.70	158.30
MSSING	960812		31.40	-2.60	63.40	3.92	0.834	0.649	77.90	319.30	150.60
MSsIs1	990815		34.60	0.90	65.60	7.30	0.905	0.697	69.90	322.40	155.80
平均			28.98	-1.16	64.71	8.86	0.909	0.630	78.14	318.73	154.95

10) Equ群。SAE19がこの群と同群と思われる。他の観測者では、長崎南高校と北海道大学が83年に捕らえている。流星群カタログのEN03の $\alpha$  Cap-NBのコメントに軌道傾斜角が15度前後で赤緯が高いものが散見されると書いてあるので、これらの群は、やぎ群の北群と関連しているのか。 $\alpha$  Cap-NB( $\lambda$  42,  $\beta$  -5)、Equ( $\lambda$  50.5,  $\beta$  -12.6)

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i		
SAE19	11	152947	313.04	3.88	21.87	2.48	0.742	0.640	262.24	138.55	14.37	
19830812	17		318.20	2.70	18.96	1.61	0.616	0.619	271.16	139.70	11.45	
19830813	17		313.70	2.70	19.87	2.07	0.676	0.671	279.35	140.40	12.15	
平均			314.98	3.09	20.23	2.05	0.678	0.643	270.92	139.55	12.66	
$\alpha$ Cap-NB			315	-10	22		2.9	0.79	0.6	265	137	5

11) Dra群。今回検出。SAE20がこの群と思われる。他の観測者では、MSS-WGが2つで仮称 $\phi$  Vir群として報告されている。また、DMSでは、4つで、いずれも散在としている。しかし、低速度のため輻射点の広がり大きいと考え同群と考える。 $\lambda$ ,  $\beta$ の平均は、 $\lambda$  318.0,  $\beta$  1.3で、広がり、 $\lambda$  315~324,  $\beta$  -0.8~5.1である。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE20	11	153152	247.77	52.37	15.24	2.33	0.565	1.014	178.73	138.55	23.07
MSsIrC			246.20	46.40	10.50	1.69	0.399	1.014	182.20	134.60	16.00
D83005			253.75	58.62	17.97	2.41	0.579	1.013	178.87	138.97	28.33
MSSIN1			248.90	59.60	18.30	2.54	0.602	1.012	175.30	139.20	28.70
D93102			243.05	61.33	20.20	3.15	0.680	1.007	170.10	143.13	31.10
D93104			254.95	51.97	18.60	3.81	0.734	1.012	181.80	143.13	27.20
D93146			245.17	54.19	17.00	2.78	0.637	1.011	174.50	144.09	25.50
平均			248.54	54.93	16.83	2.67	0.600	1.012	177.36	140.24	25.70

12)  $\iota$  Aqr-NA群。SAE23がこの群と思われる。流星群カタログのEN06。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE23	11	154350	337.34	-9.13	27.72	1.52	0.811	0.288	306.52	138.77	0.42
EN06			334	-6	30		1.9	0.86	0.27	307	7

13)  $\delta$  Aqr-N群。SAE24がこの群と思われる。流星群カタログのENP2。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE24	11	154604	338.17	3.08	38.94	4.29	0.962	0.164	315.14	138.56	27.85
ENP2			341	-1	41	2.8	0.98	0.07	333	134	24

14) Cet群。SAE25がこの群と思われる。流星群カタログのRL05の仮称オリオン $\lambda$ 群。コメントに、8月には、高速くじら群として捕らえられとなっているので、この群と思われる。他者では、MSS-WGが3つ捕らえている。1,  $\beta$ の平均は、 $\lambda$  278.8,  $\beta$  6.1で、RL05は、 $\lambda$  270,  $\beta$  13となっている。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE25	11	154814	39.77	9.02	66.79	3.14	0.703	0.931	36.57	318.56	168.83
MSSIg	98	08 1	31.90	-0.10	69.90-16.00	1.057	0.942	30.70	309.30	158.80	
MSSIQk	96	08 13	35.20	13.20	66.90	3.86	0.784	0.832	53.30	320.40	178.50
MSSIQy	96	08 13	39.50	9.50	70.00	81.00	0.989	0.919	35.60	320.40	170.10
平均			36.59	7.91	68.40	18.00	0.883	0.906	39.04	318.56	169.06
RL05			36	5	67	4.2	0.79	0.90	48	317	163

15)  $\lambda$  Ari群。SAE28がこの群と思われる。流星群カタログのRL12の仮称おひつじ $\lambda$ 群。コメントに、8月には、ペルセウス南部で活動する高速群として捕らえられとなっているので、この群と思われる。MSS-WGでMSSINL, MSSIOIの2つがPer群。MSSIOIが $\beta$  Per- $\gamma$  Andとして、MSSIV6, MSSIVMの2つがAri群、MSSIWPが $\lambda$  Ari群となっている。SAE28とMSSINLとMSSIOIとMSSIWPの1,  $\beta$ の平均は、 $\lambda$  334.5,  $\beta$  8.4で、RL12は、 $\lambda$  334,  $\beta$  8となっているので、この4つは、同群である。他は、分枝と考えられるかもしれない。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE28	11	155329	43.94	34.70	60.74	1.47	0.319	0.998	159.52	138.56	147.85
MSSINL	96	0811	49.20	35.20	67.40	7.40	0.868	0.976	157.00	139.30	151.20
MSSIOI	96	0811	45.30	33.00	62.80	1.76	0.429	1.003	164.90	139.40	152.40
MSSIWP	97	0812	46.20	34.70	68.70	27.10	0.963	1.005	169.50	140.00	151.50
平均			46.16	34.4	64.91	9.43	0.645	0.996	162.73	139.32	150.66
RL12			46	32	68	10.1	0.91	0.96	161	137	155

16) Cas群。流星群カタログのRH15のカシオペア群。SAE32がこの群と思われる。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE32	11	161222	24.48	57.69	58.78-15.05	1.067	1.013	181.95	138.57	108.22	
RH15			17	58	56	44.9	0.98	0.99	189	137	104

17) Dra群。今回検出。SAE01がこの群と思われる。他では、MSS-WGで1個が同群。DMSに1個の類似軌道がある。ただし、赤緯が高すぎるし、 $\omega$ が10度も違うので別群と思われる。また、1)のDra群とは、赤経が20度も違うが、 $\omega$ で10度前後なので、同族群なのだろうか。

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE01	11	132647	226.42	52.99	6.86	1.26	0.200	1.007	164.30	138.47	11.09
MSsIr8	990807		223.80	48.50	9.70	1.61	0.377	1.007	166.80	134.60	14.20
平均			225.11	50.75	8.28	1.44	0.289	1.007	165.55	136.54	12.65

D84004	84	8 08	219.66	66.50	19.88	2.45	0.600	0.979	155.34	136.85	30.64
11)のDra群平均			248.54	54.93	16.83	2.67	0.600	1.012	177.36	140.24	25.70

18)  $\alpha$  Aur群。今回検出。SAE29がこの群と思われる。他では、田峰Gが93年に1個の同群を捕らえている。 $\lambda$  148,  $\beta$  12

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE29	11	155908	83.36	44.51	26.87	0.65	0.826	0.114	15.65	138.56	46.50
DW9338	930812		75.60	49.60	27.70	0.60	0.780	0.140	15.00	140.12	57.50

### 3. 痕高度等

- 1) SAE12の $\gamma$  Per Bの発光痕高度は、110 KM付近からで、後方に3 KMの広がりが見られる。また、横の広がり、2 KMある。さらに、105 KM付近からフラッグメンテーションが起きていた。
- 2) SAE15の $\alpha$  Cap-SBの発光痕高度は、85.8 KMからで、81.5 KMから、フラッグメンテーションが起きていた。
- 3) SAE18の $\kappa$  Cygは、83 KM付近から痕が発光していた。

### 4. [要約軌道表]

ID	DATE	UT	Co. Rad(2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	
SAE01	11	132647	226.42	52.99	6.86	1.26	0.200	1.007	164.30	138.47	11.09
SAE03	11	134927	276.75	61.91	25.43	4.31	0.766	1.008	188.95	138.48	40.20
SAE04	11	140105	317.77	-19.13	19.48	2.13	0.697	0.646	83.31	318.42	1.74
SAE05	11	140833	299.48	4.60	19.06	3.75	0.788	0.795	239.35	138.50	13.17

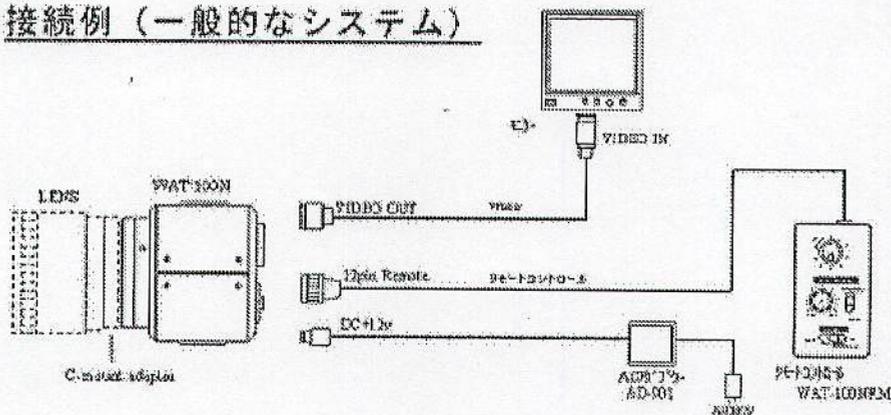
# Watec製のカメラによる多地点観測

三間 康人・藤野 宣知・志倉 匡人 (東京理科大学天文研究部)  
 海老塚 昇 (理化学研究所) 戸田 雅之 (NMS)  
 竹田 (明治大学天文部)

## ・ Watec のカメラについて

今回、ここで紹介するのは Watec 社製の NEPTUNE100 (WAT-100N) という天体観測用の高感度白黒カメラのことで、概要は以下の様になります。

### 接続例 (一般的なシステム)



カメラマウント：

CS/C マウント (C マウントで使う場合は、付属のマウントアダプタ 34CMA-R を装着)  
 (主な特徴)

1. 細微等級が高く、 $f=6\text{mm}$ ・ $f$  値=0.8 で 5.5 等、 $f=25\text{mm}$ ・ $f$  値=0.95 で 7 等近く写すこと可能 (ゲイン調整・レンズ開放)
2. ビデオであることから、画素数が 768(H)×494(V)ということで、写真に比べて画素数が荒くなる。さらに電氣的なノイズも生じる。
3. CCD チップの特性が赤外領域に強く見ることができる。

## ・ふたご群としぶんぎ群の観測内容および報告について

Watercによる観測は条件を選ばない。

(観測における特徴)

1. 暗い流星を受けることが可能→暗い流星の軌道計算
2. 暗い星も写すこと可能なので、流星痕も撮影可能→しし群への目標
3. 赤外領域に強い→薄明・光害・月等の悪条件下でも、観測可能。

今回は視野を広く取ることで出だしとして、流星の発光点高度と消滅点高度の統計的なものを求めることにする。

今回の観測はふたご座流星群・しぶんぎ座流星群についておこない、しぶんぎ群のデータについてチェックを行いました。それについての報告をします。

観測機材

Waterc+6mmとそのデータを記録するHi8

観測日程

しぶんぎ群の極大である1/3・4

観測地点(位置は後ろに地図を添付しておく。)

東京理科大学天文研究部所有東小高観測所(以下三門)	三間 康人・志倉 匡人
三鷹天文台近く(海老塚 邸)	海老塚 昇
明治大学天文部所有足柄観測所	戸田 雅之
千葉県千倉市海辺(ゲリラ観測隊)	藤野 宣知

以上4地点についての計画でした。しかし、藤野君の思いがけないトラブルにて、4地点目の千倉市における観測は失敗しました。が3地点については観測ができていたので期待できる。また、今回チェックしたのは、時間の関係上三鷹と三門の二点について1時間分程度見た。

以下に示すのが同時が取れているだろうと思われる流星である。日にちは1/3です。

時刻(UT)	三門での等級	三鷹での等級	群判定
19:33:55	3	4	○
19:35:22	5	2	○
19:42:25	4	4	○
19:43:29	4	2	○
19:44:24	1	1	○
19:55:07	3	3	×
19:56:16	2	0	○
20:08:58	2	1	○
20:12:24	0	-1	○
20:14:06	-1	-1	○
20:17:23	2	0	○
20:24:35	3	3	○
20:27:04	2	0	○
20:27:34	1	2	○
20:31:02	4	4	○
20:39:48	3	2	×
20:40:03	2	1	○
20:44:53	1	0	○

これは 80 分程度の観測時間に対して、17 個の観測データを得ることができた。

つまり、観測時間全体で約 5 時間近くあるので、40 から 50 個程度の同時が取れている可能性が高い。これと足柄のデータを合わせることによって、発光点高度と消滅点高度の統計的な値を求めたい。ちなみに軌道計算には今回の観測は向かない。

## ・ 軌道計算における Watec のカメラの精度について

取り付けレンズ焦点距離(mm)	画角(°)	一画素当たりの捉える角度(°)
6	56	0.09
25	15	0.02

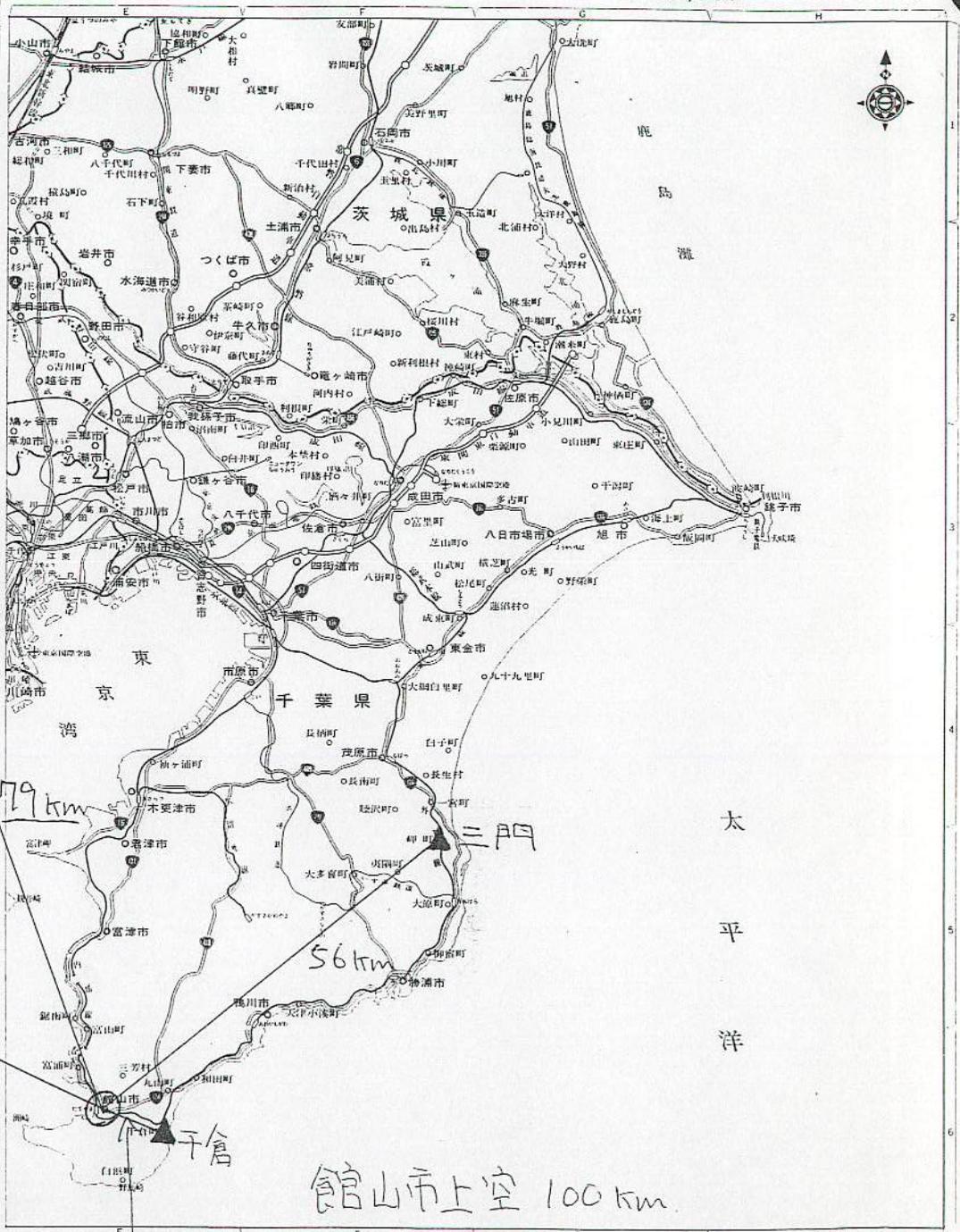
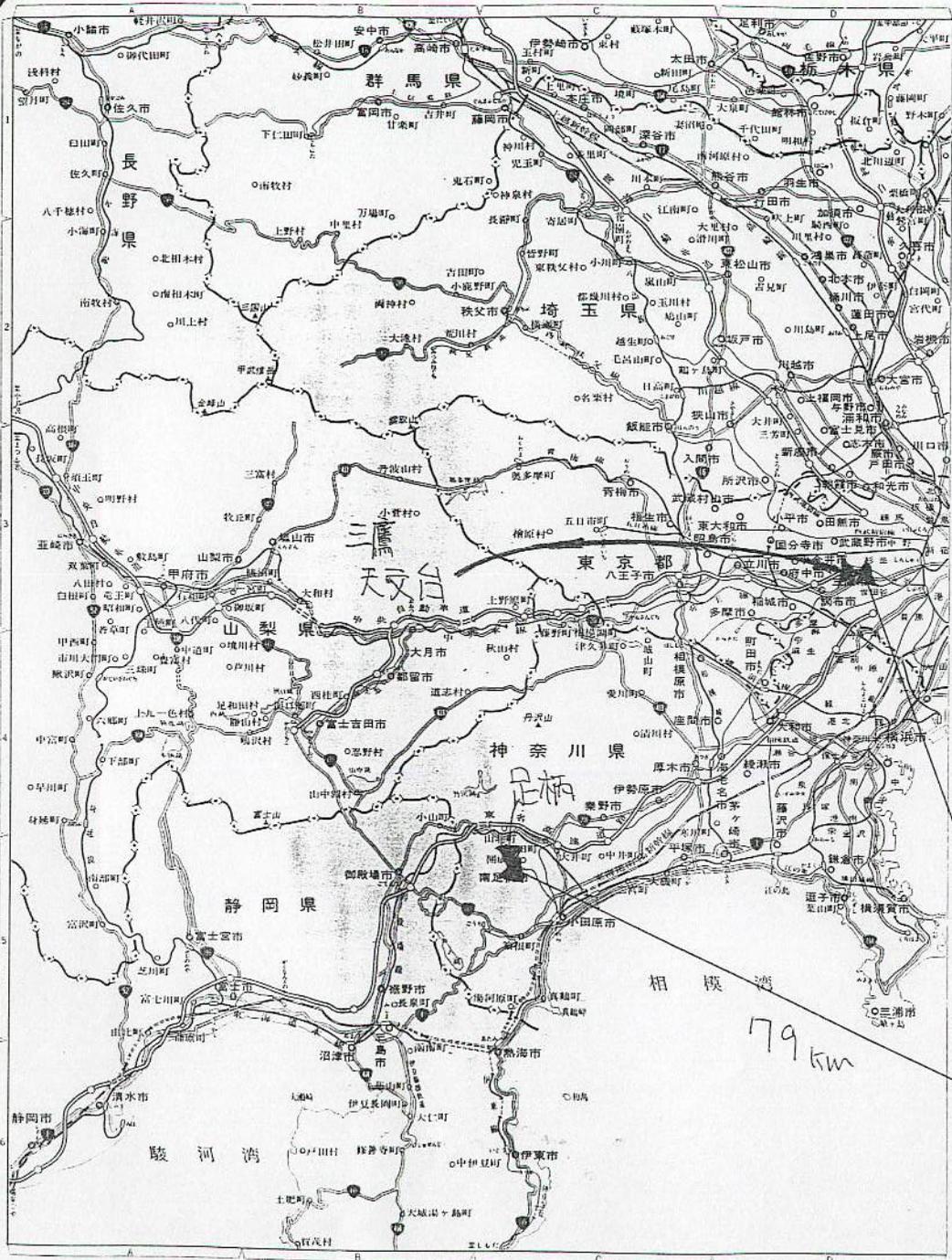
軌道計算においては、上に記したことまで考える必要がある。一画素当たりの光を集める角度が 6mm のレンズを用いた時、大きくなる関係で精度に欠ける。大体これの 1/4 程度であれば、軌道を求めるに値するデータを得ることが可能である。つまり、上の図より、25mm 程度のレンズがあれば可能である。しかし、視野が狭まると、流星の同時が取りにくくなるなど、問題は山積み状態である。(重野さんのご指摘)

### (謝辞)

以下の方々は今回の観測で大変お世話になりました。ここの場をお借りしてお礼を申し上げます。

橋本 岳真・重野 好彦 (NMS)・塚越 未央 (明治大学天文部)

三谷 夏子 (東京理科大学天文部) 高木 宏明・菊池 悟志 (東京理科大学天文部 OB)



2001年5月15日開催 天網の会 (in 国立天文台・三鷹キャンパス)

# 高感度ビデオ流星の多地点観測及び

## ビデオ流星自動検出ソフトの評価

三間 康人・志倉 匡人 (東京理科大学理学部)

海老塚 昇 (理化学研究所)

はじめに

流星とは上空 100Km 近傍にて彗星塵等の高速粒子と大気の摩擦により生じたプラズマに伴う発光現象である。図 1 のように数 10~100km 離れた場所で同じ流星を観測した場合に背景の星空が異なる。すなわち多地点観測を行うことにより流星の発光高度や軌道を求めることができる。求めた日心座標の軌道要素より、母天体 (流星物質を撒き散らしてきた天体) が何かを特定することも可能であり、この観測の大きな目的である。

各地点の観測機材として高感度ビデオカメラを使うことにより流星出現時間の精度を向上することができる。さらに人間の目での確認していたビデオのテープ確認作業をビデオ流星自動検出ソフト (MetRec) を使うことにより、客観的な解析を行うことを目的とする。

### 1. 高感度ビデオカメラによる「しぶんぎ座流星群」の多地点ステレオ観測

図 1 二地点観測の概略

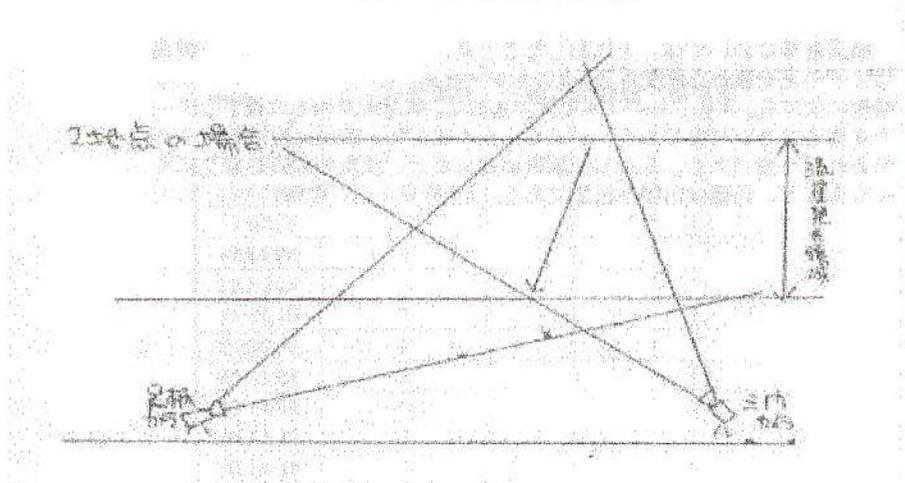


図2 観測エリアマップ



「しぶんぎ座流星群」は正式名称で『りゅう座ι(イオタ)流星群』と呼ばれ、年間三大流星群（しぶんぎ座流星群、ペルセウス座流星群、ふたご座流星群）のひとつでもある。しぶんぎ座流星群は極大時間の出現数（ZHR）が120程度と多い一方、極大のピークが鋭く、極大前後は極端に流星数が減少するために極大時刻における観測地点の時間帯と輻射点高度に観測流星数が大きく依存する。国際流星機構(IMO)の情報によると活動期間は1月1～5日、母天体はマックホルツ第一周期彗星95P/Machholz 1とされている。対地速度は中速で41km/s、明るさは3等級程度、肉眼では白色に見える流星が多い。

### 1.1. 観測地点

我々は図2のように複数箇所からある協定方向（ある場所の上空100Km）を定めて、しぶんぎ座流星群の多地点ステレオ観測を行った。

- ・千葉県岬町（東京理科大学天文部・東小高観測所）
- ・千葉県千倉市（東京理科大学天文部・自動車移動組）
- ・東京都三鷹市（国立天文台近傍、海老塚自宅）
- ・神奈川県足柄市（明治大学天文部OB会・足柄観測所）

この東小高と三鷹の観測エリアにおいて重複している面積は銚子上空100kmの約5,000Km<sup>2</sup>である。東小高の全観測エリア（約7,322km<sup>2</sup>）のうち約70%、三鷹（約19,221km<sup>2</sup>）の約30%が重複している。協定地点から東小高までの距離が50km、三鷹までが70kmであり、視野中心を協定方向に向けると三鷹の視野の下端では約200kmの距離、東小高の視野の下端では約120kmの距離までを見通すことになり、三鷹の方が大幅に観測エリアが広い。観測エリアの重複を多くするためには協定方向に向けるだけでなく、各地点で使用するカメラの視野、高度角を考慮することが必要である。

## 1.2. 観測に使ったシステム

## 接続例（一般的なシステム）

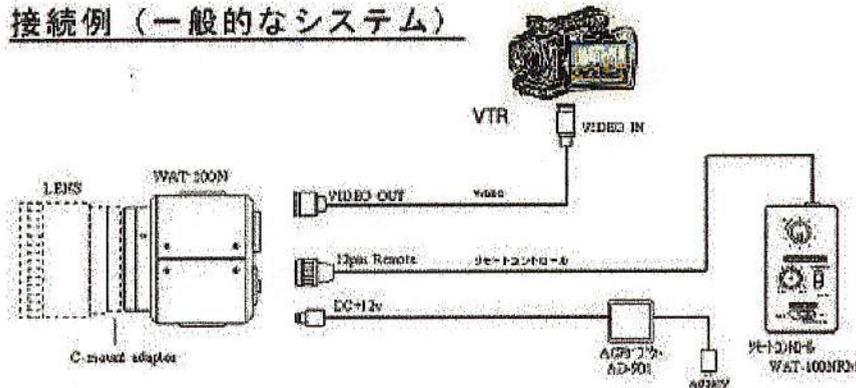


図3 高感度ビデオカメラ流星観測システム

- ・高感度 CCTV カメラ（Watec 社製 Neptune100）
- ・6mm, F/0.8CCTV レンズ（CBC 製）。
- ・単 1 電池 8 本ボックス（12V 定電圧電源）
- ・Hi8 あるいは DV ハンディーカム（ビデオ記録用）
- \* 使用した CCTV カメラはゲインが高いため AC アダプター等を使用すると電源ノイズの影響が大きい。

## 1.3. 観測結果

- ・観測地点の 4 地点のうち、3 地点で多地点ステレオ観測に成功。
- ・1 地点観測あたり 100 個程度の流星データを取得。
- ・極大時に約 1 時間あたり 2 地点で 20 個の同じ流星を検出。
- \* これらの結果は IMO（国際流星機構）の発表によるものとほぼ一致している。

## 2. ビデオ流星自動検出

## 2.1 ビデオ流星自動検出の目的

- ・ビデオ流星のデータ処理の効率化。
- ・データの客観性の向上。（流星嵐等の解析。）
- ・常時観測・無人観測による微小流星群や突発現象の発見と監視。
- ・インターネット等による流星の観測速報。

## 2.2. ビデオ流星自動検出システムのハードウェア

流星自動検出ソフト MetRec を動作させるために以下のような機材が必要である。また、MetRec を動作させるために必要なパソコンの性能を次ページの表 1 に示す。

表1 動作環境

名称	使用機種・性能	備考
フレームグラッパカード	Matrox 社製 "Meteor II/4" もしくは "Meteor II"	プログラムは同社の更に高価な "Corona" 又は "Pulsar" 上でも動作させることが可能であるが、多少のソフトの書き換えが必要である。詳しくは著者にコンタクトしていただきたい。
ビデオカード	1Mbps 以上。	1Mbps 以上。これより取り込みレートが遅いビデオカードの場合には抽出フレーム数を減らす必要があり、検出性能も低下する。高速 PCI ビデオカード (Matrox 社製、Millenium) を推奨。
パソコン	クロック: 166MHz 以上 可能であれば 400MHz	これ以下の性能の CPU では検出能力が落ちる。Pentium 又は AMD Cyrix に該当するような CPU を搭載しているパソコンを推奨。
メインメモリー	16MB 以上。	
ハードディスク	最低 20MB 空きスペースを確保。	流星の記録には 1 フレームあたり 110kByte 必要。

我々が流星自動検出用に使用したシステムを図 4 に示すようにビデオデッキとパソコンの PC バスにインストールしたフレームグラバ: Meteor II/4 から構成されている。

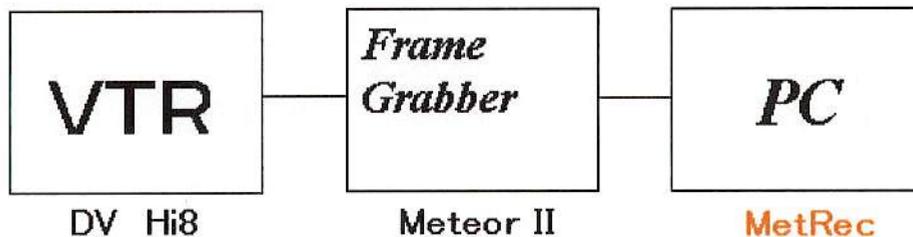


図4 システム図

## 2.2. 流星との識別方法

流星の識別は以下のようなアルゴリズムとなっている。

- ・前のフレームとの明るさの変化を流星として認識する。
- ・ノイズは不連続でランダムなので、ある一定数の連続フレームに写るものを流星と認識する。また、ある一定以下の明るさのものは、人工発光物と判定する。
- ・流星は明るい光点の集まり (クラスタ) なので、識別するレベルを閾値で決定する。
- ・識別の閾値には明るさとクラスタの二種類ある。

- ・クラスタと明るさのレベルを下げるとノイズを流星として識別する可能性が高くなる。逆に上げると流星の見落としが多くなる。
- ・あるクラスタの数のものを Meteor として、それより大きいものを Flash として認識。それより小さいものは無視。

MetRec は明るさの閾値を越えたクラスタの数や位置に対しての認識しか行わないために信頼できる等級判断の機能はない。ただし、等級判断が全くできないわけではなく、コンフィグの設定次第では行えるようである。なお、前述のような我々の目的では出現時刻の情報が重要であり、等級判別の機能がなくても特に不具合を生じない。

上記のアルゴリズムについてはソースファイルが開示されていないために公開されているマニュアルを抜粋したものである。日本語版マニュアルは IMO のホームページからダウンロードすることができる。

日本語マニュアル

URL : <http://www.imo.net/video/metrec/jpn/>

ソフトの FTP ダウンロード先

<ftp://ftp.imo.net/pub/software/metrec/>

### 2.3. セッティングについて

ビデオボードを PC に取り付け、ドライバをインストールする。

すべてのケーブルをつなぐ。そのときチャンネルを 0 に設定する。

インテリカムで NTSC モードかつ 0 チャンネルの設定にする。

Grabs で取り込みが出来るか確認する。コンフィグの設定。今までの設定と閾値の設定を行う。

Windows を再起動してコマンドプロンプトで起動する。

MetRec の入っているディレクトリに移動する。

ビデオを再生して、MetRec を起動する。

なお、上記は我々が実際に作業を行った時の手順であり、動作を保証したものではない。

### 2.4. MetRec の使用上の注意点

- 1) 同じフレームに 2 個以上の流星が写った場合は、識別できない場合がある。
- 2) MetRec には流星として認識したものを Frame Grabber からパソコンのハードディスクに BMP 形式で保存する機能があり、その機能を使うと CPU が HDD にアクセスしている間は流星の自動検出を行わないために取りこぼしが生じる。
- 3) 2) の機能を使って取得した画像が 320×240 画素であるために軌道計算用データとしては精度の点で不利である。測定精度を必要とする軌道計算を行うためには手作業等による個別の画像取得を行う必要がある。

- 4) 誤認識を防ぐために月明かり、大気の透明度、気温による CCD のノイズの変化等に応じてコンフィグの設定を調整する必要があり、異なる観測条件における流星出現数を比較する場合には注意が必要である。
- 5) リレーの切換の際に発生する放電等によるノイズは画面の水平方向に連続して発生するために、自動検出の際にしばしば流星と誤認識されてしまう。

群流星観測のように流星の飛来方向が分かっている場合には、このようなノイズとの判別を容易にするために流星が画面の垂直方向に出現するようにカメラを設置することが望ましい。すなわち、画面垂直方向の延長線上に輻射点があるような構図にすると良い。

## 2.6 MetRec の運用試験

図 5 は設定された閾値の相違による 1 時間あたりの流星数の変化を示す。閾値 9 にて流星が 1 時間に 100 個程度自動検出されており目視による集計結果とほぼ一致する。なお、流星の識別においてはクラスタが小さいときはノイズもしくは人工発光物（例えば飛行機など）のものと考えられる。

ただし、これについては実際の流星との確認作業は行っていませんが眼視によるビデオテープのチェックの際に出てきたものと、ほぼ一致することが分かる。また、HR は 1 時間あたりの流星数を表し、 $\text{個数} \times 3600 / \text{検出経過時間 (秒)}$  で計算している。検出時間は多いものは短く、長いものでも 15 分程度の検出の結果を用いている。

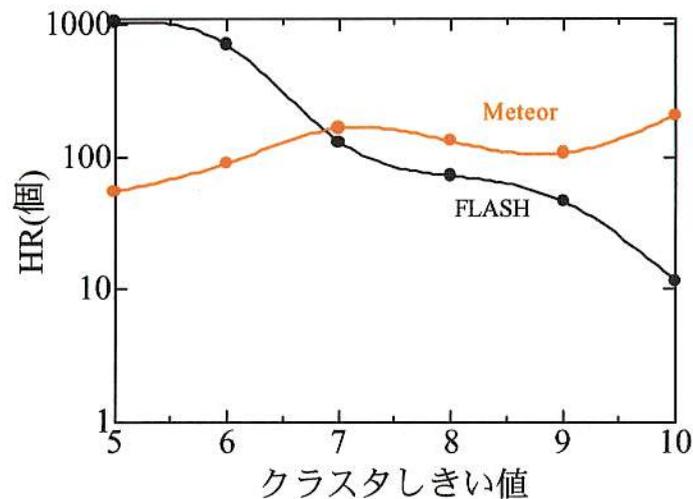


図 5 閾値の設定と流星の識別

### 2.6.1 MetRec (自動検出ソフト) による同時確認

我々の目的である多地点観測で実際にどの程度、このシステムが使えるかの実験を行った。設定としては流星の見落としを防ぐため閾値を低めに設定し、しぶんぎ群の極大時刻にあわせて自動検出をさせてみた。MetRec の履歴から時刻データのみを使用して同時の確認をした。時刻の±1 秒のずれは、どのタイミングのフレームに流れているかでずれるものとして、数えました。結果は時刻が完全な一致を示したものは1時間あたり 129 個あり、これを除いて±1 秒のずれのものは、1時間あたりに 218 個存在した。これは流星国際機構の発表する ZHR (120 程度) と比べて、はるかに多いことがわかる。また、大学生などの眼視によって確認された数が1時間に 20 個程度であり、見落としを考慮しても大きすぎる値である。これは恐らく偶然のノイズの可能性が非常に高いと考えられる。ただし、これらの流星については、解析前に最終チェックを行い、排除することで解決する。また、これらの作業過程を用いることで、十分に作業効率や客観性を上昇させることが可能である。

### 3. まとめと今後の課題

多地点観測においては観測エリアの重複を多くするためには協定方向に向けるだけでなく、各地点で使用するカメラの視野、高度角を考慮することが必要であることが分かった

流星自動検出システムは多地点流星観測における同時流星の検出等に有効である。これはたとえランダムに発生するノイズを誤認識をしていたとしても異なる観測機材において同時刻に発生する確率は極めて少ない。一方、計数観測を目的とする場合には、等級判断の必要性、補足率や誤認率を厳密に評価する必要性がある。

眼視による検出との比較、同じデータについて閾値等を変えて複数回の自動検出を比較検討を行うことにより、客観的な計数観測も可能になると期待している。今後、我々が 1999、2000 年のしし座流星群や 2001 年のしぶんぎ座流星群等の際に取得したビデオ流星データを用いて流星の出現状況が詳しく調べられている時刻を標準データとして補足率や誤認率を調査する予定である。

### 4. 参考文献

- 1) 渡部潤一 しし座流星群がやってくる 誠文堂新光社 出版、1998
- 2) 長沢 工 流星 I/II 誠文堂新光社 出版、1984
- 3) 海老塚 昇 他、第 22 回太陽系科学シンポジウム集録、宇宙科学研究所、2000 年 12 月、pp.28-31
- 4) 2000 年度東京理科大学天文研究部 研究発表会予行集、2000 年 12 月
- 5) 第 96, 97 回流星物理セミナー (MSS) の資料、2001 年 2 月, 4 月

### 5. 関連するホームページ

- IMO (国際流星機構) : <http://www.imo.net>
- しし座流星群 (日本流星研究会) : <http://www.nms.gr.jp/nmsleo0.html>
- 流星分光 : <http://atlas.riken.go.jp/~ebizuka/ebi.html>
- 流れ星の HP (阿部新助氏) : <http://centaurs.mtk.nao.ac.jp/~avell>
- NASA の航空機ミッション (Leonid MAC) : <http://leonid.arc.nasa.gov/>
- しし座流星群観測衛星 (LEO-LEO) :  
<http://www.astro.mech.tohoku.ac.jp/~yoshida/leonids/leonids.html>

2001年9月10日

## 写真流星観測網設立のご案内

伊藤大雄<sup>1,2</sup>・司馬康生<sup>1,2</sup> (1 日本流星研究会・2 東亜天文学会)

流星の写真観測においては、同じ流星を2地点以上から同時に撮影しなければ輻射点や軌道の決定が不可能です。事前に協力態勢を確立して同時流星を増やす努力をしなければ、成果は限られたものになってしまうのです。このような事情から、1998～2000年のしし座流星群においては、東日本、西日本それぞれに写真観測網が組織された結果、3年間で100組を超える同時流星が得られ、現在も解析が進められています。

今年のしし群は、複数の科学者により日本時間11月19日午前3時頃を中心にZHR1万前後の流星雨が予想され、日本が観測好適地となる上、極大期が週末に重なり、月も無く、絶好の観測条件が揃いました。そこで、北海道を除く日本国内で観測される方に、アマチュアとしての自由な立場を尊重しつつ、例年のようなゆるやかな観測網の確立を呼びかけたいと思います。是非、下記の「2001しし群写真観測網について」をお読み下さい。趣旨に賛同頂ける方の参加をお待ちしております。なお、北海道地区で観測の動きがあればお知らせください。ぜひ協力させていただきたいと思います。

記

### 2001しし群写真観測網について

#### 1. 設立目的

本観測網は、流星雨が期待される2001なしし座流星群の極大時期(11月17/18日及び18/19日の2夜)に、北海道を除く日本国内において写真による経路観測を行うアマチュアが、お互いに緩やかな協定を結ぶことにより、個人の自由を尊重しながら、効率的に同時流星を撮影できる態勢を作ることを目的として設立します。また、同時写真流星を発掘して、輻射点・軌道データを得るため、所要の連絡・調整を行います。

#### 2. 参加資格・参加方法

上記の時期・地域において、写真による経路観測を行おうとするアマチュア天文家(中学生以上)であれば、機材の種類や経験の有無に関係なく、誰でも参加できます。本観測網は、「2001しし群東日本写真観測網」並びに「2001しし群西日本写真観測網」よりなり、それぞれ別の事務局をおきます。参加を希望される方は、参加申込書(本案内末尾)に自分の観測計画等必要事項を記入し、10月20日(土)までに、郵便または電子メールにて「東日本」または「西日本」の事務局に提出して頂きます。東北、関東、北陸、甲信、東海地方(三重県を除く)で観測される方は「東日本」に、九州、中国、四国、近畿(三重県を含む)で観測される方は「西日本」にお申し込み下さい。申込書を提出された方は、すべて観測網のメンバーとします。参加申込書はNMSのホームページからも取得できます。

#### 3. 具体的活動内容

##### (1) 協定観測ポイントの設定

事務局では、メンバーの観測日、観測地、機材などを考慮して、協定観測ポイント(みんなでカメラを向けるポイント。東経\*度\*分、北緯\*度\*分の上空100kmという具合)をいくつか設定します。そして、11月5日頃、郵便で、全員の観測計画と全協定観測ポイントをお知らせすると同時に、個々の会員が、それぞれのポイントにカメラを向けるべきかを提案します。また、写真同時観測が初めてのメンバーのために、観測する際の基本的留意点をお知らせします。なお、メンバーが極端に少ない地域では、協定観測ポイントを設定できない場合があるかもしれません。

##### (2) 観測

11月17/18日から18/19日にかけて、個々のメンバーは、提出した観測計画に沿って観測を行います。ただし、天候が悪い場合はもちろん、自己都合で観測を中止しても、何らのペナルティーもありません。また、提案された方向を観測していただくのが望ましいのですが、雲や障害物がある場合は変更されても構いません。天候の都合等で予定の観測場所から移動する場合は、原則として、移動先において、最寄りの観測ポイントにカメラを向けて頂くこととします。

##### (3) 観測結果のとりまとめ

観測終了後、個々のメンバーは、観測結果を所定の様式(後日郵送)に記入し、郵便または電子メールにて事務局に報告して頂きます。期限は一応2002年1月末日としますが、流星雨となった場合の措置は後日連絡します。報告事項は、観測地の緯度、経度と、撮影できた流星の出現時刻、出現点と消滅点の赤緯・赤経、光度です。事務局は報告を取りまとめ、撮影された流星のリストを全メンバーに郵便で送付します。

##### (4) フィルム整約

同時観測が成立した流星については、原則として個々のメンバーがフィルム整約(流星のフィルム上での正確な位置測定)を行います。期限は特に設けません。但し、この作業は参考書を熟読しないと出来ませんし、正式な測定機材(コ

ンパレーターやパソコンの画像解析システム)を使用しないとい測定精度が劣りますから、希望があれば整約経験のある人を紹介できます。事務局でも整約できますが、何百個も同時流星が得られた場合は、整約が相当遅れることが予想されますのでご了承ください。

#### (5) 軌道計算

フィルム整約が終了したら、最後に軌道計算です。軌道計算は、例年通り、東京流星ネットワーク (TMN) のメンバーに全面的に協力して頂く予定です。同時流星がたくさん得られた場合、軌道計算が終了するのに数年かかるかもしれませんが、結果は全メンバーにお知らせします。観測網としての結果の公表は、事務局に一任して頂くようになります。なお、個々のメンバーがお互いに情報交換し、自分で軌道計算をされても一向に構いません。

#### 4. 参加費用

本観測網の運営は、ボランティア活動として行いますので、参加費は徴収しませんが、通信・印刷にかかる見込み費用として、切手等で 800 円程度のカンパを申込時に頂ければ幸いです。なお、会計報告は行いませんのでご了承ください。

#### 5. 世話人(事務局)

「2001 しし群東日本写真観測網」・・・伊藤大雄

036-8076 弘前市境関字富岳 8-3 12 号室

Tel: 0172-26-1468 (23 時までにお願ひします。)

Email: nfd46051@biglobe.ne.jp

「2001 しし群西日本写真観測網」・・・司馬康生

673-0882 明石市相生町 2 丁目 2-7-404

Tel/Fax: 078-919-6651 (10 時~23 時にお願ひします。)

E mail: kqc43540@biglobe.ne.jp

事務局をお手伝い下さる方があれば歓迎します。

## 2001 しし群写真観測網参加申込書

私は、2001 しし群写真観測網の設立趣旨に賛同し、参加を申し込みます。

1. 氏名 (ふりがな) : \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
\*グループで参加する時は、グループ名と代表者名の両方を記入して下さい。
2. 住所 : \_\_\_\_\_
3. 電話番号(市外局番から) : \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_
4. 電子メールアドレス (あれば) : \_\_\_\_\_
5. 観測時間帯と観測場所 :

日付	観測時間帯	観測場所 (市町村名まで)
17/18 日	__時__分~__時__分	_____
18/19 日	__時__分~__時__分	_____

\*天候によって移動する可能性のある場合は、その日付と、移動する可能性のある方面 (県名、市町村名) を以下に記入してください。

#### 6. 観測機材の概要

使用する写真機の台数 : \_\_\_\_ 台

レンズの焦点距離 : \_\_\_\_ mm

固定撮影かガイド撮影か : \_\_\_\_\_

回転シャッターの有無 : \_\_\_\_\_

#### 7. 観測ポイント等で希望があれば以下に記入してください。

(\*\*方面に向けたい、\*\*氏と同一ポイントを観測したいなど)

1998年～2000年にしし群東日本写真観測網に参加された皆様へ、本年の観測網の案内をお送りします。奮ってご参加下さるよう、お待ちしております。  
以下は、各年参加者への連絡事項です。

---

#### 98しし群東日本写真観測網参加の皆様

事務局 伊藤大雄

98年の同時流星は、本年6月に軌道計算が終了したので、計算結果ならびに報告書(西日本事務局の司馬氏と共に本年の流星会議で発表した要旨)を本状に同封いたしました。結果を得るのに2年半の長年月を要したのは、大部分は事務局の力量不足が原因です。ここにお詫び申し上げます。

同時流星43個のうち37個しか計算出来ていないのは、フィルムや整約データを提出頂けなかった等の理由によるものです。また、少数ですが、フィルム整約は行われたものの軌道計算に使用されなかった画像があります。せっかく協力しても最終結果に反映されないのは不本意と思いますが、何卒ご容赦ください。

参加者は、同封の計算結果を使って自由に研究することができます。更に詳しいデータが必要な場合は事務局にご連絡下さい。なお、参加者から特段のお申し出がなければ、西日本の結果とあわせ、伊藤、司馬ほか数名により、同封の報告書をベースにした英文レポートを、国際流星機構(IMO)の機関紙WGNに投稿し記録としてとどめる予定です。

---

#### 99しし群東日本写真観測網参加の皆様

事務局 伊藤大雄

99年の同時流星は、事務局に多数の画像をお預かりしておりますが、98年のまとめに追われ、10画像程度しか整約が終了しておりません。事務局の力量不足によるもので、お詫び申し上げます。これから皆様のご協力も仰ぎながら鋭意整約を進めて参ります。

解析対象となる同時流星を撮影された方で、まだ事務局にデータ(フィルム、プリント、あるいは整約結果)を提出されていない方は、提出をお願いします。

---

#### 2000しし群東日本写真観測網参加の皆様

事務局 下田 力

2000年の結果については皆様から観測結果をいただきながら、未だに集計(同時流星の検出)が終了していません。ご存じ通り天候はあまり良くなく、しし群のピークも日本をはずれてしまったことから、集まっているデータ自体はあまり多くなく、同時観測が成立した流星も多くはありません。今年のしし群がピークを迎える前には集計したいと考えておりますので、もう少しお待ちください。

軌道計算に使用した写真一覧

撮影者	焦点	ガイド	回転	恒星位	輻射点	発光点	
	距離	有無	シャッター		位置	位置	
	mm			座標	座標	座標	
98EPN01	伊藤	50	○	○	25	96.64	41.70
	越山	50	×	×	79	30.99	14.58
98EPN02	小関	50	×	○	46	94.66	20.27
	越山	50	×	×	55	36.14	19.45
98EPN03	奥村G	50	○	○	31	36.52	5.97
	上田	35	○	○	54	58.11	14.26
98EPN05	富岡	85	○	○	23	103.82	11.29
	伊藤	50	○	○	16	96.32	13.10
	越山	50	×	×	64	23.99	3.42
	奥村G	50	○	○	35	31.75	4.08
98EPN06	伊藤	50	○	○	23	140.73	4.53
	越山	28	×	×	54	106.76	7.51
98EPN08	奥村G	50	○	○	43	50.60	14.64
	越山	50	×	×	26	26.33	6.58
98EPN10	富岡	85	○	○	26	89.15	3.16
	伊藤	50	○	○	49	76.30	19.04
	越山	50	×	×	29	37.72	3.59
98EPN11	奥村G	50	○	○	31	3.99	0.48
	上田	35	○	○	38	18.17	1.06
98EPN12	富岡	85	○	○	42	110.38	4.33
	伊藤	50	○	○	14	98.97	11.13
	越山	50	×	×	34	47.01	4.76
98EPN13	加藤	105	○	○	5	35.06	10.13
	下田	50	○	○	34	32.59	6.32
	奥村G	50	○	○	59	24.90	5.25
	小関	50	×	○	102	32.57	8.33
98EPN14	小関	50	×	○	38	88.10	3.85
	今村G	28	○	×	19	38.71	5.29
98EPN15	加藤	105	○	○	5	22.09	4.61
	越山	35	×	×	62	26.83	2.38
98EPN16	今村G	55	○	×	9	13.88	1.02
	上田	35	○	○	47	36.48	5.55
98EPN17	富岡	85	○	○	15	81.29	5.71
	伊藤	50	○	○	20	71.42	8.04
	越山	50	×	×	53	34.46	1.60
98EPN19	伊藤	50	○	○	24	110.38	2.46
	越山	50	×	×	41	69.56	2.08
98EPN20	下田	50	○	○	28	57.35	5.78
	今村G	55	○	×	8	18.34	2.00
	越山	50	×	×	28	32.55	2.68
98EPN21	今村G	55	○	×	11	3.12	0.62
	小和田	55	○	×	10	11.02	3.07
98EPN22	下田	50	○	○	81	41.05	5.49
	越山	50	×	×	35	21.35	4.48
	今村G	55	○	×	21	14.97	1.41

撮影者	焦点	ガイド	回転	恒星位	輻射点	発光点	
	距離	有無	シャッター		位置	位置	
	mm			座標	座標	座標	
98EPN23	伊藤	50	○	○	21	94.85	3.82
	越山	50	×	×	43	48.99	1.58
	布村	35	○	×	31	27.27	6.56
98EPN24	下田	50	○	○	28	36.85	5.67
	越山	50	×	×	159	35.91	1.54
98EPN25	奥村G	50	○	○	24	29.22	4.60
	布村	35	○	×	23	6.03	1.61
98EPN26	奥村G	50	○	○	18	16.43	1.58
	越山	35	×	×	46	25.37	2.17
98EPN28	伊藤	50	○	○	19	91.21	6.34
	小関	50	×	○	26	62.64	6.89
	渡辺	35	○	×	26	56.30	7.51
98EPN29	小関	50	×	○	40	58.14	3.00
	越山	28	×	×	55	23.73	2.72
98EPN31	奥村G	50	○	○	28	37.91	7.16
	下田	50	○	○	22	50.13	6.72
98EPN32	下田	50	○	○	16	83.11	8.05
	小関	50	×	○	49	79.67	7.23
	越山	50	×	×	34	63.39	7.81
	平川	50	○	×	26	72.76	6.90
98EPN33	小林	50	○	○	25	38.51	5.53
	越山	28	×	×	116	29.87	3.74
98EPN34	小林	50	○	○	106	48.17	18.17
	小関	50	×	○	66	39.88	4.79
	布村	35	○	×	39	24.65	11.65
98EPN35	富岡	85	○	○	34	36.44	11.71
	伊藤	50	○	○	27	27.44	11.84
	奥村G	50	○	○	39	53.81	3.02
	福井	35	○	×	34	53.39	12.09
	布村	35	○	×	29	40.07	6.77
98EPN36	小関	50	×	○	46	34.51	2.87
	布村	35	○	×	28	18.92	2.96
98EPN37	伊藤	50	○	○	19	47.87	8.28
	布村	35	○	×	29	47.63	4.57
98EPN38	下田	50	○	○	58	47.39	3.60
	渡辺	58	○	×	20	10.67	3.21
98EPN39	下田	50	○	○	35	71.41	8.21
	小関	50	×	○	50	57.74	10.60
	越山	28	×	×	53	63.46	4.00
98EPN40	奥村G	50	○	○	22	36.21	2.53
	渡辺	58	○	×	20	32.31	3.96
98EPN41	小関	50	×	○	35	37.85	3.79
	布村	35	○	×	29	14.58	2.97
98EPN42	奥村G	50	○	○	31	43.16	1.21
	渡辺	58	○	×	21	31.41	2.81
98EPN43	伊藤	50	○	○	26	87.40	3.50
	小関	50	×	○	35	76.95	6.99

MS5-098

98し群東日本写真観測網 軌道計算結果 その1

	出現時刻(UT)					輻射点 高度 °	眼視 光度 mag	発光点			消滅点						
								東経	北緯	高度	東経	北緯	高度				
	M	D	H	M	S			°	°	km	°	°	km				
98EPN01	11	17	14	45	7	9.0	0	139	53.955	36	39.975	117.80	138	40.262	36	16.530	99.85
98EPN02	11	17	15	22	17	14.9	-2	138	55.675	35	41.905	115.53	138	10.727	35	30.910	96.84
98EPN03	11	17	15	24	9	16.4	0	139	59.849	35	7.403	114.64	139	39.179	35	2.487	104.93
98EPN05	11	17	15	44	47	20.2	-1	139	49.435	36	7.658	114.23	139	26.633	36	3.301	101.21
98EPN06	11	17	15	48	50	18.2	1	136	2.577	36	50.331	112.59	135	28.482	36	43.277	95.30
98EPN08	11	17	15	59	0	22.1	0	139	4.193	35	26.845	115.95	138	36.838	35	22.126	98.59
98EPN10	11	17	16	25	20	28.2	0	139	56.434	36	46.764	115.02	139	33.717	36	44.351	96.52
98EPN11	11	17	16	28	51	29.5	0	140	39.989	35	28.358	117.17	140	26.488	35	26.959	105.38
98EPN12	11	17	16	53	13	33.0	1	139	6.622	36	32.539	117.99	138	47.554	36	31.395	99.23
98EPN13	11	17	17	4	37	35.7	-2	139	39.139	35	52.356	114.08	139	22.293	35	51.644	95.59
98EPN14	11	17	17	19	4	37.1	2	138	4.322	35	50.048	113.14	137	53.611	35	49.775	100.76
98EPN15	11	17	17	23	9	39.5	0	139	53.134	35	52.465	112.74	139	41.303	35	52.461	97.87
98EPN16	11	17	17	26	30	40.0	1	139	46.051	35	18.285	111.55	139	35.141	35	18.367	97.46
98EPN17	11	17	17	29	36	41.2	2	139	49.949	36	10.293	115.17	139	38.559	36	10.522	99.99
98EPN19	11	17	17	38	51	41.2	0	137	53.495	36	21.749	110.63	137	47.803	36	21.902	103.06
98EPN20	11	17	17	39	34	41.8	1	138	42.661	35	32.495	112.05	138	34.203	35	32.684	100.43
98EPN21	11	17	17	42	56	42.8	0	138	52.310	35	0.500	114.39	138	36.747	35	0.786	92.16
98EPN22	11	17	17	43	39	43.2	0	139	5.014	35	25.715	113.85	138	50.820	35	26.106	93.46
98EPN23	11	17	17	58	1	45.5	0	138	55.187	36	8.396	113.85	138	42.136	36	9.309	93.61
98EPN24	11	17	18	9	37	49.1	0	139	17.661	35	47.640	110.67	139	9.336	35	48.286	95.90
98EPN25	11	17	18	12	47	49.0	-2	139	20.250	35	46.645	115.70	139	8.100	35	47.930	94.16
98EPN26	11	17	18	20	54	51.6	-1	140	15.802	35	1.621	110.26	140	7.823	35	2.614	94.55
98EPN28	11	17	18	30	12	51.6	0	138	30.295	36	48.349	120.84	138	20.431	36	49.946	101.64
98EPN29	11	17	18	30	50	52.5	1	138	36.483	35	16.226	113.24	138	30.606	35	17.057	101.29
98EPN31	11	17	18	31	50	53.4	0	138	35.440	35	16.312	110.97	138	27.882	35	17.336	95.11
98EPN32	11	17	18	38	57	53.0	-1	137	36.802	35	35.724	116.27	137	26.542	35	37.265	95.07
98EPN33	11	17	18	57		59.0	-2	140	5.860	34	8.125	115.96	139	56.758	34	9.966	91.73
98EPN34	11	17	19	13	54	61.2	-7	139	8.652	35	2.186	130.14	138	51.353	35	7.133	79.04
98EPN35	11	17	19	14	23	61.4	-3	140	17.108	36	35.668	129.03	140	5.087	36	39.860	92.69
98EPN36	11	17	19	18	52		1	139	16.983	35	15.632	121.47	139	10.319	35	17.895	101.09
98EPN37	11	17	19	20	10	62.0	0	139	54.517	36	52.776	115.88	139	48.237	36	55.100	96.32
98EPN38	11	17	19	21	58	62.4	-1	139	12.800	35	54.040	112.70	139	4.003	35	57.068	84.89
98EPN39	11	17	19	41	53	65.1	-3	137	55.309	35	57.599	114.22	137	47.834	36	0.779	86.51
98EPN40	11	17	19	43	25	66.9	-1	140	9.704	35	28.764	117.33	140	4.497	35	31.353	95.45
98EPN41	11	17	19	45	57	66.1	-1	138	42.891	35	28.625	114.85	138	38.257	35	30.405	97.09
98EPN42	11	17	19	50	10	68.6	-1	139	51.914	35	50.525	112.11	139	48.990	35	52.143	98.30
98EPN43	11	17	19	53	39	66.5	0	137	28.991	37	3.328	109.79	137	23.919	37	6.020	88.80

MSS-098

MSS-098

## 98し群東日本写真観測網 軌道計算結果 その2

	最大交		真輻射点(2000)		速度			速度決定使用 切断数	軌道要素							
	実経路長 km	差角	$\alpha$	$\delta$	$V_G$ km s <sup>-1</sup>	$V_H$ km s <sup>-1</sup>	$V_\infty$ km s <sup>-1</sup>		q AU	a AU	1/a AU <sup>-1</sup>	e	$i$	$\omega$	$\Omega$	P Year
98EPN01	121.64	46.4	153.60	22.04 ± 0.08	70.14	40.89	71.35	71	0.9842	7.233	0.1383	0.8639	161.94	171.97	235.0666	19.45
98EPN02	74.42	63.3	153.47	21.66 ± 0.09	70.54	41.22	* 71.75	16	0.9843	9.308	0.1074	0.8942	162.69	172.13	235.0931	28.40
98EPN03	34.65	14.1	153.11	22.13 ± 0.47	70.35	41.07	* 71.57	19	0.9861	8.252	0.1212	0.8805	162.12	173.83	235.0946	23.71
98EPN05	38.05	91.9	153.45	21.91 ± 0.11	70.13	40.85	71.35	54	0.9847	7.062	0.1416	0.8606	162.23	172.41	235.1092	18.77
98EPN06	55.96	145.6	153.35	21.83 ± 0.69	70.33	41.03	* 71.54	34	0.9850	7.990	0.1252	0.8767	162.45	172.72	235.1118	21.59
98EPN08	46.40	67.8	153.41	21.74 ± 0.16	70.72	41.40	* 71.93	25	0.9848	11.057	0.0904	0.9109	162.62	172.61	235.1193	36.77
98EPN10	39.29	94.5	153.50	21.87 ± 0.11	70.72	41.43	* 71.91	33	0.9848	11.354	0.0881	0.9133	162.38	172.57	235.1379	38.26
98EPN11	24.04	33.6	153.32	21.84 ± 0.44												
98EPN12	34.56	95.1	153.54	21.82 ± 0.11	70.28	40.99	* 71.46	36	0.9845	7.769	0.1287	0.8733	162.35	172.24	235.1577	21.65
98EPN13	31.75	96.2	153.55	21.98 ± 0.05	71.36	42.08	* 72.52	74	0.9850	37.570	0.0266	0.9738	162.29	172.95	235.1659	230.28
98EPN14	20.55	79.1	153.80	21.81 ± 0.26	69.70	40.43	70.87	5	0.9834	5.547	0.1803	0.8227	162.10	171.17	235.1761	13.06
98EPN15	23.42	50.0	153.64	21.79 ± 0.26	71.27	41.97	* 72.72	9	0.9845	26.857	0.0372	0.9633	162.51	172.41	235.1790	139.19
98EPN16	21.93	50.0	153.44	21.37 ± 0.37	69.85	40.50	71.03	18	0.9841	5.740	0.1742	0.8286	163.04	171.77	235.1814	13.75
98EPN17	23.07	54.9	153.06	21.85 ± 0.42	71.45	42.11	72.58	27	0.9863	42.444	0.0236	0.9863	162.78	174.31	235.1834	276.52
98EPN19	11.50	109.2	153.34	21.64 ± 0.59	70.71	41.37	71.85	8	0.9851	10.716	0.0933	0.9081	162.83	172.92	235.1899	35.08
98EPN20	17.44	111.5	153.60	21.70 ± 0.09	70.26	40.96	71.42	16	0.9842	7.594	0.1317	0.8704	162.50	172.01	235.1906	20.93
98EPN21	32.76	10.6	153.58	22.02 ± 0.14												
98EPN22	29.88	77.7	153.58	22.00 ± 0.16	70.25	40.99	71.40	8	0.9848	7.737	0.1292	0.8727	162.03	172.50	235.1935	21.52
98EPN23	28.43	77.5	153.86	21.73 ± 0.22	69.91	40.63	71.04	5	0.9832	6.187	0.1616	0.8411	162.24	171.05	235.2035	15.39
98EPN24	19.54	135.4	153.39	23.01 ± 1.52	73.35	44.39	74.63	11	0.9870	-5.040	-0.1984	1.1958	161.16	175.45	235.2118	—
98EPN25	28.57	89.4	153.64	21.81 ± 0.05	69.34	40.06	70.47	14	0.9840	4.671	0.2141	0.7893	162.14	171.61	235.2139	10.09
98EPN26	20.05	36.1	153.55	21.88 ± 0.33	68.43	39.16	69.56	12	0.9842	3.399	0.2942	0.7104	161.90	171.49	235.2198	6.27
98EPN28	24.50	38.3	153.56	21.75 ± 0.15	70.15	40.85	* 71.24	26	0.9845	7.053	0.1418	0.8604	162.43	172.25	235.2260	18.73
98EPN29	15.08	37.5	153.23	21.87 ± 0.37	70.81	41.50	71.90	4	0.9859	12.263	0.0815	0.9196	162.56	173.75	235.2266	42.94
98EPN31	19.77	2.5	152.72	22.53 ± 1.98	70.64	41.38	71.73	22	0.9876	10.835	0.0923	0.9089	161.78	176.15	235.2274	35.67
98EPN32	26.57	37.0	153.62	22.04 ± 0.19	71.56	42.29	72.63	26	0.9851	145.851	0.0069	0.9932	162.19	173.10	235.2323	—
98EPN33	28.30	31.1	153.83	22.26 ± 0.29	69.98	40.77	71.04	14	0.9844	6.698	0.1493	0.8530	161.43	172.14	235.2458	17.33
98EPN34	58.41	79.2	153.54	21.83 ± 0.09	71.50	42.20	* 72.52	35	0.9851	63.718	0.0157	0.9845	162.56	173.12	235.2568	508.63
98EPN35	41.42	91.3	153.59	21.70 ± 0.06	71.30	41.99	* 72.32	64	0.9848	28.064	0.0356	0.9649	162.69	172.72	235.2569	148.67
98EPN36	23.22	29.6	153.76	20.87 ± 0.40												
98EPN37	22.17	90.9	153.86	21.78 ± 0.09	70.19	40.92	* 71.22	15	0.9837	7.361	0.1359	0.8664	162.21	171.52	235.2609	19.97
98EPN38	31.40	47.1	153.61	21.85 ± 0.31	69.91	40.62	70.95	5	0.9846	6.152	0.1625	0.8400	162.20	172.26	235.2623	15.26
98EPN39	30.56	83.3	153.58	21.95 ± 0.20	70.47	41.19	* 71.47	30	0.9850	9.053	0.1105	0.8912	162.15	172.81	235.2762	27.24
98EPN40	23.80	37.1	153.66	21.50 ± 0.21	72.72	43.37	73.69	8	0.9847	-10.266	-0.0974	1.0959	163.19	172.87	235.2772	—
98EPN41	19.42	4.7	155.15	22.94 ± 1.69	68.30	39.33	69.33	8	0.9793	3.586	0.2789	0.7269	159.20	167.84	235.2794	6.79
98EPN42	14.83	36.8	152.89	22.24 ± 0.60	73.57	44.26	74.52	2	0.9874	-5.408	-0.1849	1.1826	162.63	176.05	235.2819	—
98EPN43	22.90	20.9	153.43	22.05 ± 0.79	70.58	41.30	* 71.55	24	0.9856	10.012	0.0999	0.9016	162.11	173.49	235.2843	31.68

2001年11月4日

「2001 しし群東日本写真観測網」参加メンバー各位

事務局 伊藤大雄

### 資料の送付について

「2001 しし群東日本写真観測網」にご参加くださり有り難うございます。今年も 21 名のメンバーによるカメラ約 90 台の大観測網が出来上がりました。19 日未明の出現は、控えめな予想でも ZHR 数百とされており、天候にさえ恵まれれば素晴らしい成果が期待できます。事務局も、非力ながら一生懸命お世話させていただきますので、よろしくお願い致します。

さて、本状に同封した資料は以下の通りです。

1. 観測ガイド
2. 参加メンバー名簿
3. 各メンバーの観測計画
4. 各メンバーの撮影機材と事務局が提案する写野中心の方向
5. 参加メンバーの配置
6. 観測報告用紙
7. 観測報告の作成要領

各メンバーにおかれましては、事前に「観測ガイド」をお読み頂き、万全の態勢で観測に臨んで頂くようお願い致します。

観測報告は、明年1月末日までに郵便でお送り下さるようお願い致します。但し、流星嵐となって撮影された全ての流星を解析することが労力的に不可能と考えられる場合、西日本の事務局とも協議の上、解析対象を限定したいと考えています。その場合の措置については、電子メールでお知らせしますので、よろしくお願い致します。

それでは、幸運とご健闘をお祈りします。

## 観測ガイド (本番前に必ずお読み下さい!)

事務局 伊藤大雄

### 1. 観測方向

観測協定ポイントは2夜とも共通で、全部で5ヶ所(同封地図のA~E点の上空 100 km) 設定しました。本年は、撮影流星数を増やすより、個々の流星を多地点から観測して精密に輻射点を決定することが大切ですから、観測ポイントを減らしました。また、個々のメンバーがどの方位・高度(あるいは赤経・赤緯)にカメラを向け、どの協定ポイントをカバーするべきか、事務局から提案させて頂きました。可能な限りメンバーの希望に添うように、また東京の光害を避けるように作成していますので、できるだけご協力下さい。

天候等の都合で予定の場所から移動する場合は、移動先における最寄りの協定ポイントにカメラを向けて頂くようお願いいたします。A地点(岩手県)は、本観測網では一人しかカメラを向けませんが、岩手地区流星観測者会の協定観測ポイントになっており、メンバーが移動観測した場合も想定して設定しました。

ガイド撮影の方は、約1時間毎に写野を戻してください。

### 2. 流星出現時刻

流星の出現時刻が判らないと軌道が計算できませんし、同時流星の判定に労力を要します。眼視観測やビデオ観測の併用によって、出来るだけ±5秒以内の精度で出現時刻を明らかにして下さるようお願いいたします。

### 3. 露出開始・終了時刻

固定撮影では、バックの星が動いていますので、露出開始時間と終了時間が正確に記録されていないと、流星の赤経・赤緯座標が計算できません。±5秒以内の精度で記録して下さい。

### 4. 露出時間

流星の出現数が多くなって1コマに多数の流星が撮影されると、どの流星がどの時刻の物に該当するのか、同定が次第に困難となります。そのような事態避けるには、写野をCCDカメラやホームビデオで同時に撮影するのが効果的ですが、露出を切り詰めることでも対応できます。ただし、眼視観測で1分間に10個程度の出現になれば、3分露出にしても1コマに2~3個写るでしょう。

### 5. 撮影場所の情報

撮影場所の緯度経度と標高が正確にわからないと、輻射点及び軌道の計算ができません。そのため、撮影地の緯度経度については秒の単位で、標高については5m単位での報告をお願いすることになります。特に、天候の都合で急遽移動観測となった場合、後から観測場所が地図上で正確に同定できるようご注意ください。

### 6. 回転シャッター

回転シャッターを使用される方は、観測後で結構ですから、是非回転速度のチェックをお願いいたします。特にリアクションシンクロナスモーターは、周波数が不正確な電源(バッテリー等)を使用したり、負荷のかかる羽根をつけた場合、定格回転数で回転しませんのでご注意ください。

## 各メンバーの観測計画

2001しし群東日本写真観測網

	個人/団体名	17/18日		18/19日	
		時間帯	場所	時間帯	場所
1	伊藤 大雄	0200-0500	岩手県一戸町*	2300-0500	岩手県一戸町*
2	今村 治G	0000-0500	長野県上村*	0000-0500	長野県上村*
3	上田 久	0100-0500	神奈川県藤沢市	0100-0500	神奈川県藤沢市*
4	奥村グループ	2330-0540	長野県阿智村	2330-0540	長野県阿智村*
5	小倉 登	0000-0500	茨城県北茨城市	0000-0500	茨城県北茨城市
6	加藤 光明	0300-0500	埼玉県皆野町	0300-0500	埼玉県皆野町
7	木村 芳昭	2200-0500	山梨県富士吉田市*	2200-0500	山梨県富士吉田市*
8	越山 展行	0000-0510	静岡県天竜市	2350-0515	静岡県春野町*
9	重野 好彦			0200-0500	群馬県赤城山
10	下田 力	0000-0530	長野県朝日村	0000-0530	長野県朝日村
11	杉山 嘉朗	0000-0500	岐阜県揖斐川町	0000-0500	岐阜県揖斐川町
12	鈴木 憲蔵			2300-0300	愛知県豊田市
13	筑波大学しし座流星 群観測チーム	0000-0530	茨城県里美村	0000-0530	茨城県御前山村
14	豊田天文クラブ	2200-0430	愛知県豊田市	1830-0430	愛知県旭町*
15	西山 峰雄			0230-0400	横浜市戸塚区
16	野本 都子	0000-0500	埼玉県鴻巣市	0100-0500	埼玉県鴻巣市
17	福井 敬一	2300-0530	福島県猪苗代町*	2300-0530	福島県猪苗代町*
18	藤井・大町・遊馬G	0000-0450	福島県矢祭町*	0000-0450	福島県矢祭町*
19	箕輪 利一	1800-0600	群馬県高山村	1800-0600	群馬県高山村
20	室石 英明	0000-0500	石川県柳田村	0000-0500	石川県柳田村
21	八重田 茂	2300-0500	埼玉県横瀬町*	2300-0500	埼玉県横瀬町*

\*:移動の可能性有

各メンバーの撮影機材と事務局が提案する写野中心の方向  
2001しし群東日本写真観測網

氏名	写真機 台数	焦点距離 mm	ガイド 撮影	回転 羽根	協定 ポイント	方位	高度	赤経			赤緯	備考
								0時	2時	4時		
伊藤 大雄	4	50	○	○	A	S 18° W	51°	52°	82°	112°	2°	他にWATECのCCD(4.8mm)
今村 治G	4	55	○	○	D	N 40° W	42°	354°	24°	54°	58°	
	4	28	○	×	C&E	N 71° E	56°	102°	132°	162°	39°	
上田 久	1	35	○	○	E	S 58° W	55°	32°	62°	92°	13°	
	1	24	○	○	C	N 44° W	38°	349°	19°	49°	55°	
奥村グループ	6	50	○	○	C&D	N 6° E	51°	74°	104°	134°	74°	
小倉 登	2	50	○	×	B	N 75° W	50°	12°	42°	72°	36°	
加藤 光明	4	105	○	○	C	N 78° W	61°	25°	55°	85°	37°	
木村 芳昭	2	55	×	×	E	S 3° E	62°	62°	92°	122°	7°	他に流星痕撮影用1台
越山 展行(17日)	10	15~50	○	×	--							北天を中心に全天を撮影。
越山 展行(18日)	25	15~50	○	×	--							ガイド撮影も北天を中心。
重野 好彦	1	24	○	○	B	N 49° E	53°	110°	140°	170°	52°	もし2連カメラなら天頂に向
	1	24	○	○	C	S 56° W	53°	31°	61°	91°	12°	けて下さい
下田 力	4	50	○	○	C&D	N 28° W	86°	58°	88°	118°	39°	ほぼ天頂
杉山 嘉朗	2	50	○	○	D	N 66° E	40°	123°	153°	183°	39°	他に16mm魚眼1台
	1	20	×	○	C&D	N 56° E	36°	131°	161°	191°	45°	
鈴木 憲蔵	1	28	?	×	C	N 45° E	40°	128°	158°	188°	54°	
	1	28	○	×	D	N 1° E	40°	69°	99°	129°	85°	
	1	28	×	×	E	S 86° E	40°	113°	143°	173°	19°	
筑波大学しし座流星 群観測チーム(17日)	2	50	○	○	B	N 63° W	57°	20°	50°	80°	44°	
筑波大学しし座流星 群観測チーム(18日)	2	50	○	○	B	N 41° W	57°	22°	52°	82°	56°	
豊田天文クラブ(17日)	1	35	○	×	D	N 1° E	39°	69°	99°	129°	86°	
豊田天文クラブ(18日)	1	35	○	×	D	N 10° W	43°	18°	48°	78°	79°	
西山 峰雄	1	45	×	×	E	S 56° W	53°	31°	61°	91°	11°	
野本 都子(~3時)	1	50	×	×	C	N 83° W	47°	11°	41°	71°	30°	時刻による写野変更は撮影
野本 都子(3時~)	1	50	×	×	E	S 27° W	37°	40°	70°	100°	-13°	者の希望による
福井 敬一	2	50&35	○	×	B	S 21° W	56°	51°	81°	111°	5°	他にWATECのCCD(6mm)
藤井・大町・遊馬G	2	50	○	×	B	N 74° W	61°	26°	56°	86°	39°	
箕輪 利一	1	50	○	×	B	N 62° E	48°	117°	147°	177°	44°	他に16mm、35mm、200mm
	1	55	○	×	C	S 38° W	58°	42°	72°	102°	10°	各1台
室石 英明	4	50	○	○	D	S 43° E	40°	91°	121°	151°	-3°	他に15mm魚眼1台
	1	28	○	×	C	S 3° E	40°	62°	92°	122°	-13°	
八重田 茂	1	28	×	○	B	N 30° E	37°	139°	169°	199°	66°	液晶シャッター。2連なら
	1	28	×	○	C	N 69° W	60°	23°	53°	83°	41°	N70° E h=50° に向ける

×:無 ○:有

ポイントA(岩手) 東経141度10分 北緯39度30分 高度100km  
 ポイントB(栃木) 東経139度50分 北緯37度00分 高度100km  
 ポイントC(長野) 東経138度30分 北緯36度10分 高度100km  
 ポイントD(岐阜) 東経137度10分 北緯36度10分 高度100km  
 ポイントE(静岡) 東経138度50分 北緯35度00分 高度100km

### 協定観測ポイント

- 1) 方位・高度および赤経・赤緯は、各メンバーの正確な観測場所が判らないので、多少の誤差が含まれます。また、赤経は11月17日を基準に計算しましたので、前後の日は1°程度の誤差があります。
- 2) 広角レンズの場合は、写野に地面が入らないよう配慮しました。
- 3) ポイントAは岩手地区流星観測者会の協定ポイントになっています。

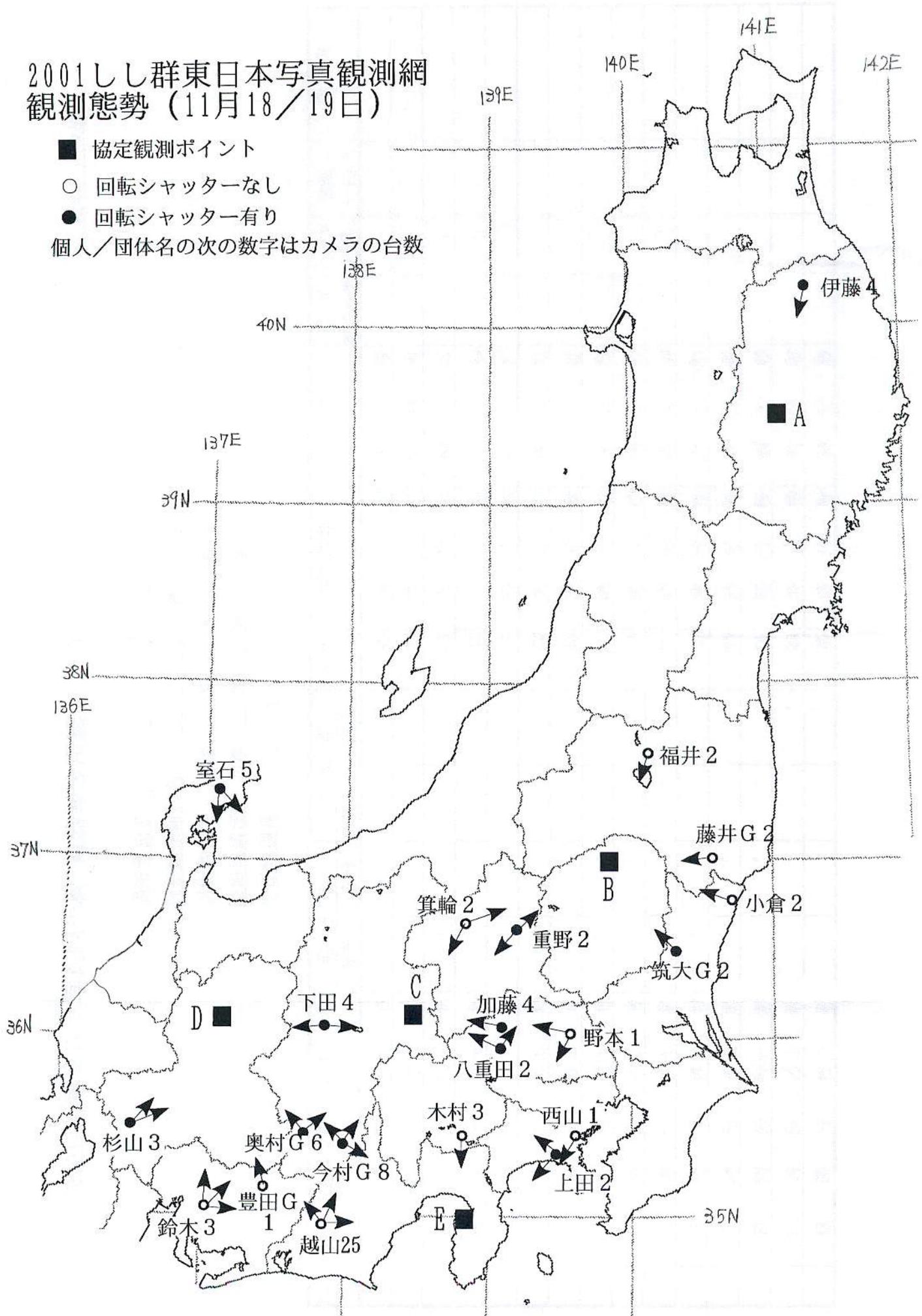
# 2001しし群東日本写真観測網 観測態勢 (11月18/19日)

■ 協定観測ポイント

○ 回転シャッターなし

● 回転シャッター有り

個人/団体名の次の数字はカメラの台数





## 観測報告の作成要領

撮影者氏名 : \_\_\_\_\_

撮影地市町村名 : \_\_\_\_\_ 県

① 撮影地経度 : 東経 \_\_\_\_\_ 度 \_\_\_\_\_ 分 \_\_\_\_\_ 秒

撮影地緯度 : 北緯 \_\_\_\_\_ 度 \_\_\_\_\_ 分 \_\_\_\_\_ 秒

撮影地標高 : \_\_\_\_\_ m

No.	流星出現時刻(JST)	発光点		消滅点		光度	露出開始	露出終了	レンズ 焦点距離	ガイド 撮影	回転シ ャッター	備 考
		赤経	赤緯	赤経	赤緯							
	日 時 分 秒± 秒	°	°	°	°	等	時 分 秒	時 分 秒				
	日 時 分 秒± 秒	°	°	°	°	等	時 分 秒	時 分 秒				
②	③	④		⑤		⑥			⑦	⑧		⑨

- ① 観測場所は正確に。経度と緯度は秒の単位まで、標高は5mの単位で、国土地理院の2万5千分の1の地図などで読み取ってください。
- ② 観測者毎にNo. 1から順に通し番号を打ってください。後の連絡にもこの番号を使います。
- ③ 日本時間での流星出現時刻を24時制で記入してください。二重日付は用いないで下さい。出現時刻不明の場合は空欄にして下さい。
- ④ 発光点または写野に入って来た点を度の単位まで目測で測定してください。固定撮影で出現時刻不明の流星は、露出開始時刻を基準とした位置とします。
- ⑤ 消滅点または写野から出て行った点を度の単位まで目測で測定してください。固定撮影で出現時刻不明の流星の取扱は④に同じ。
- ⑥ 流星のみかけの明るさ(眼視等級)を記入して下さい。眼視で見逃した場合は推定で結構です。
- ⑦ ガイド撮影の場合は○、固定撮影の場合は×を記入して下さい。
- ⑧ 回転シャッターを使用した場合は○、使用しない場合は×を記入して下さい。
- ⑨ 「淡い」「切断点不明瞭」「出現時刻はNo. 3と混同の可能性」など。

# 第100回 MSS資料

NMS 同報 2/13 しし群軌道計算結果 関口孝志

岡本洋一氏等の協力でしし群の軌道を求めました。SAM02は、しし群では、ありませんでした。この流星と同群と思われる流星が、いくつか計算されています。

[要約軌道表]

ID	DATE	UT	Co. Rad (2000)	VG	a	e	q	$\omega$	$\Omega$	i	P	
SAM01	1118	164725	154.82	21.04	70.60	9.59	0.897	0.984	171.74	236.40	162.91	29.68
SAM02	1118	164744	143.73	36.07	64.15	2.95	0.712	0.849	228.59	236.40	141.85	5.06
SAM03	1118	164833	154.00	21.51	70.97	14.2	0.931	0.987	175.05	236.40	162.71	53.75

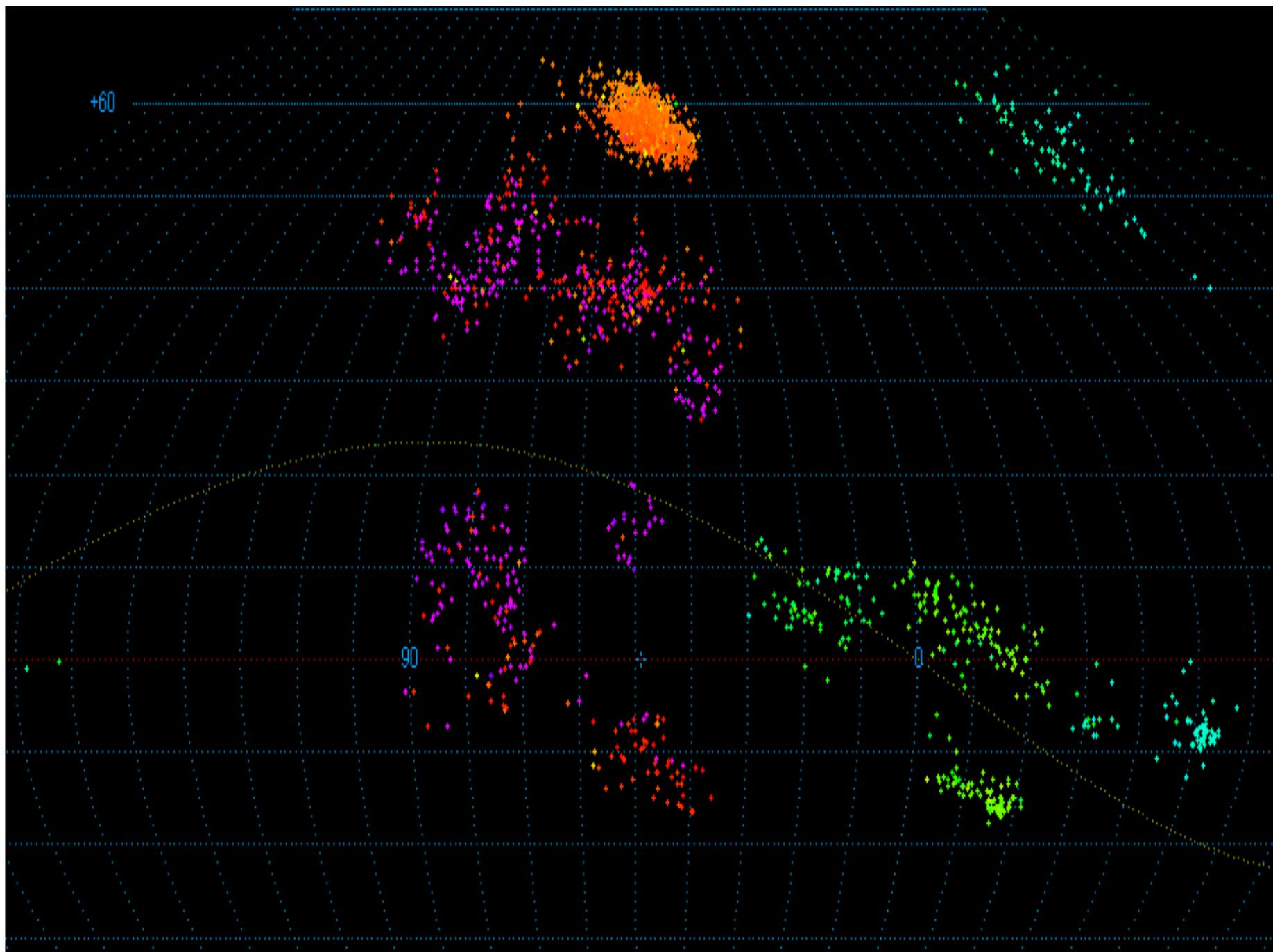


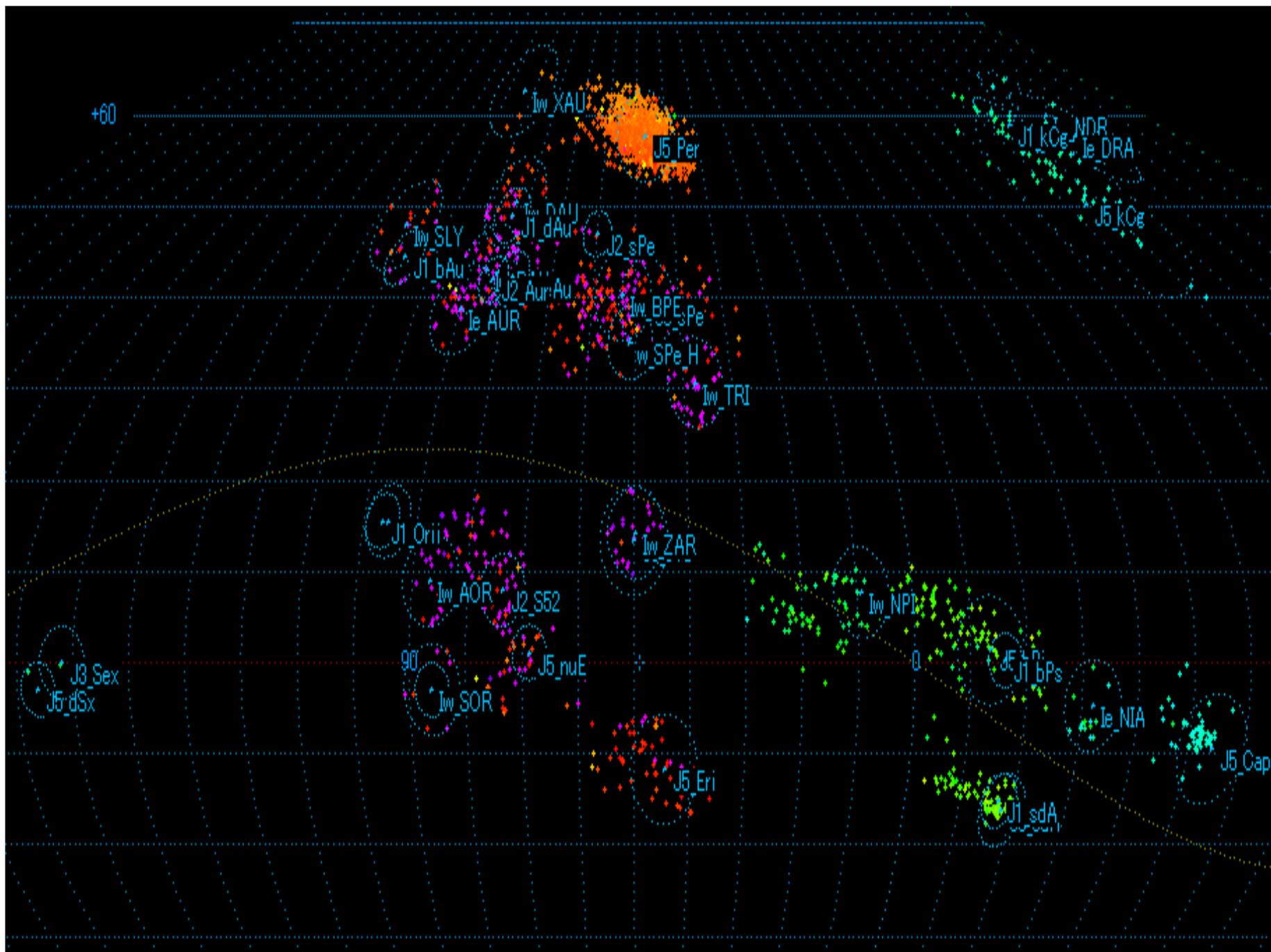
SAM02は、明らかにしし群とは写真上でも分かる。今回、眼視では確認できず、写真とTVの画像と計算結果から判定された。岡本氏のTVを見ていても、判定はむずかしかった。DMSや他の日本の観測者（上田氏、重野氏等）の軌道計算結果の中にも、今までに、この群と思われる流星が、10個程度ありました。私も、2個程捕らえています。この群が、全く別群なのか、しし群と関連しているかを議論できたらと思います。

# 8月～10月5日までの軌道計算結果

135回流星物理セミナー      10月6日      分析 関口孝志

- SonotaCoネットのデータから同時流星の軌道計算をしました。
- 主要流星群以外にも小流星群が活動しています。
- みずがめ $\delta$ 北群は、毎年少ない活動ですが、うお北群と関連しているようです。
- ぎょしゃ群は、 $\alpha\beta\delta$ 群とあり3つに分かれている。
- 今年は、はくちょう群の長い分布が見られる。
- エリダヌス群は、広い範囲に広がっている。
- 昼間ろくぶんぎ群は、2個同時になっている。





# 定年から始めた僕らの流星観測

## (平博流星分科会の2019年ペルセ群観測報告)

2018年2月に平塚市博物館流星分科会の紹介をさせていただきました。今回は活動報告を兼ねてこの夏のペルセ群の集計結果を報告致します

6/Oct/2019, No.153 MSS

平博天体観察会流星分科会 永井和男

### 定年から始める流星観測

2018年2月4日 流星物理セミナー：平塚市博物館 天体観察会 永井和男

#### • 天体観察会

- 平塚市博物館の年間会員制のサークル
- 平塚市以外の方も参加出来ます(東京、千葉、山梨、神奈川)
- 活動は
  - 天体観望会などの博物館のボランティア
  - 月例会(連絡事項、今月の天文現象、天文ニュース、コース別(観望・写真・研究))
  - 分科会(太陽、流星、アストロバイオロジー勉強会)
  - 合宿など

集合写真前列は若めの人々が並んでいますが、全般に年齢層が高く、定年過ぎの方も多いです。観測経験者は私だけだと思います。大雑把に言って天体写真を撮る人は半数程度、残りは観望やプラネタリーの愛好者たちです。



カメラ作成の様子

# 平塚市博物館

## 平塚市博物館

平塚駅から徒歩20分、創業43年、入館無料

## 分野

民族、歴史、考古、地質、生物、天文

## 天文分野

プラネタリウム(番組作成から投影まで内作)

天文講座、天体観望会、天体観察会

## 天体観察会

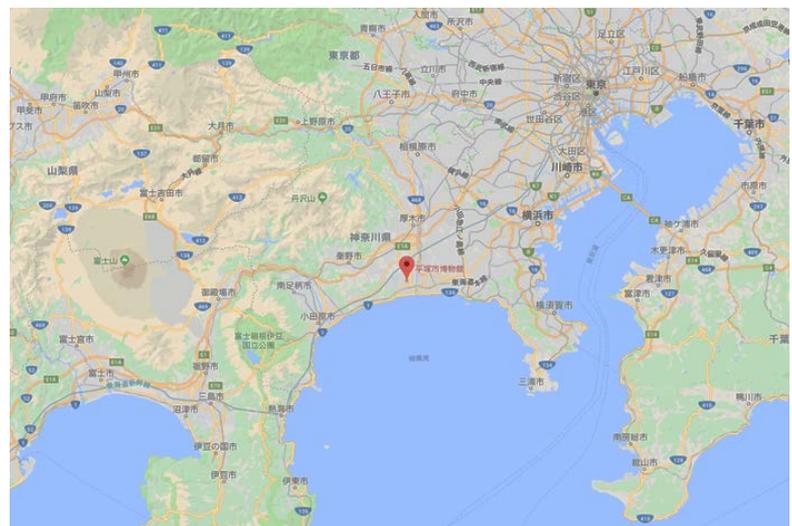
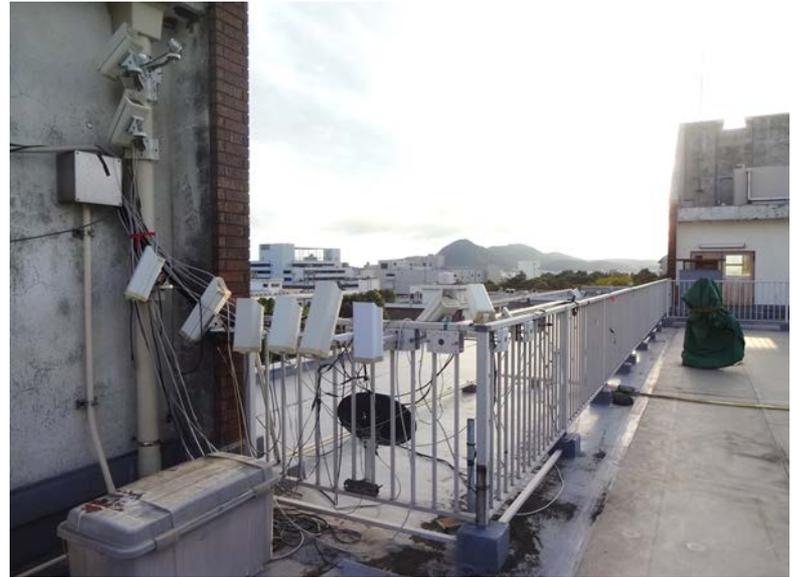
会員制、募集範囲(全国、中学生以上)

今年はコルキットを作って観望しています

## 分科会

より深く観察したい人向け

太陽・流星・天文学



# 流星分科会

## 流星分科会

2014年のしぶんぎ群が切欠で発足  
藤井学芸員の指導で流星の観測  
2017年から同時流星観測開始

## 観測装置

自作TVカメラ + UFO capture2  
カメラは2種類

CMOS (IMX225, 1/3inch) f=8mm

CCD (ICX672, 1/3inch) f=6mm

## 観測地と観測者

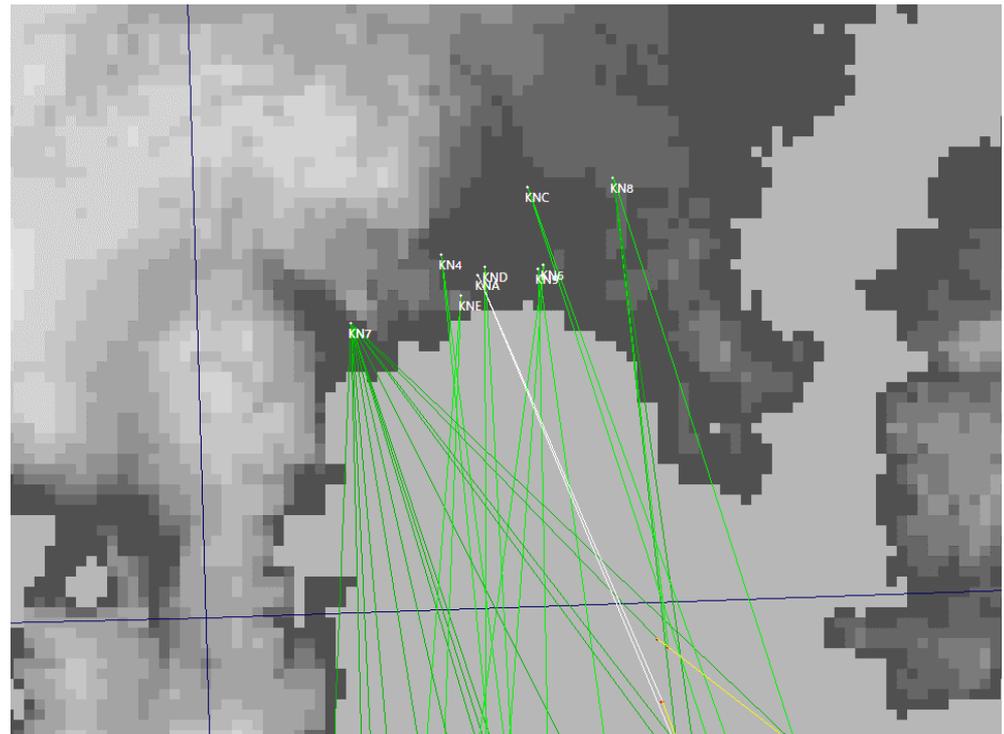
平塚を中心に14台(9名)のカメラ  
観測地が固まっていて交差角が狭い  
画角(30x20deg)が狭い  
大島上空100km, 御蔵島上空100km  
全天の1%弱をカバー



CMOS



CCD



# 2019年 夏のみんなの観測

2019年7月1日から9月23日までの観測を集計しました

観測者は9名でカメラは14台です。KN8\_1はWATECで、他は自作カメラ

解析はUFO orbit2を用いました

観測者が固まっていますので交差角が狭くなり解析の品質はQ1としました

2019/7~9、流星検出数と軌道決定数

No.	観測者	観測地	_ID	_count	_scount	_s%
1	秋山	平塚	KN4_01	831	312	38
	秋山	平塚	KN4_02	567	176	31
2	岡澤	茅ヶ崎	KN6_01	366	218	60
	岡澤	茅ヶ崎	KN6_02	558	183	33
3	清水	小田原	KN7_01	428	241	56
	清水	小田原	KN7_02	416	194	47
4	鈴木	横浜	KN8_1	511	247	48
5	永井	茅ヶ崎	KN9_01	81	58	72
	永井	茅ヶ崎	KN9_02	46	22	48
6	萩原	平塚	KNA_01	227	74	33
7	藤木	座間	KNC_01	18	5	28
8	横関	平塚	KND_01	206	98	48
	横関	平塚	KND_02	223	42	19
9	鳶	大磯	KNE_01	408	60	15

No.4のみWATEC、他は自作

**Q0** : 時刻差(dt),観測点間距離(GD)を満たすすべての組み合わせが計算対象となります。この場合、多くの不適切な組み合わせや精度の悪い結果が含まれます。  
**Q1** : 輻射点位置計算における最低限度の品質を設定します。  
**Q2** : 輻射点位置および速度計算における標準品質を設定します。  
**Q3** : 精度のよい観測の組み合わせのみに絞込みます。

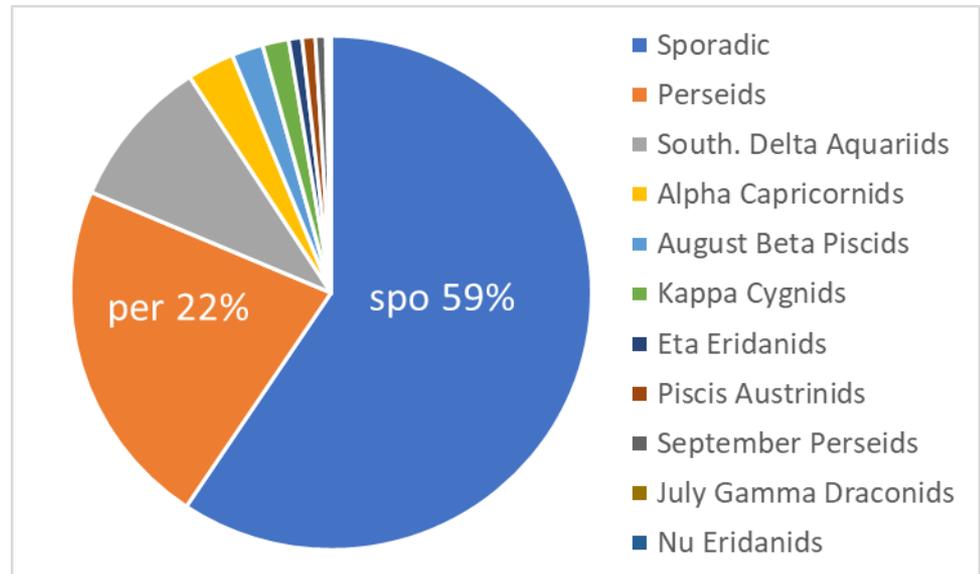
The screenshot shows the configuration window for UFO orbit2. It is divided into 'Single' and 'Pair' sections. The 'Single' section has checkboxes for Qo, dur, Nts, Nos, leap, tme, rstar, ddeg, and cdeg, each with a numerical input field. The 'Pair' section has checkboxes for dt, GD, Qc, Ed, Ex, Vo, e, H1>H2, QA, dGP, Gm, dV, H1, H2, and zmv, each with a numerical input field. At the bottom, there is a 'Multi' section with a 'dD' input field, an 'update' button, and a 'Vio' input field. A 'preset' row at the bottom shows buttons for Q0, Q1 (which is highlighted), Q2, and Q3, along with a 'log' checkbox.

# 軌道の求まった流星・流星群

日心軌道が求まった流星は7月4日から9月17日の613個でした  
ペルセウス座流星群は7月24日から9月1日までの135個でした  
散在とペルセで全体の8割になっていました  
次に多かった $\delta$ Aqr南群は10%で $\alpha$ Cap群は3%以下でした

2019/7~9、軌道が求まった群流星の数

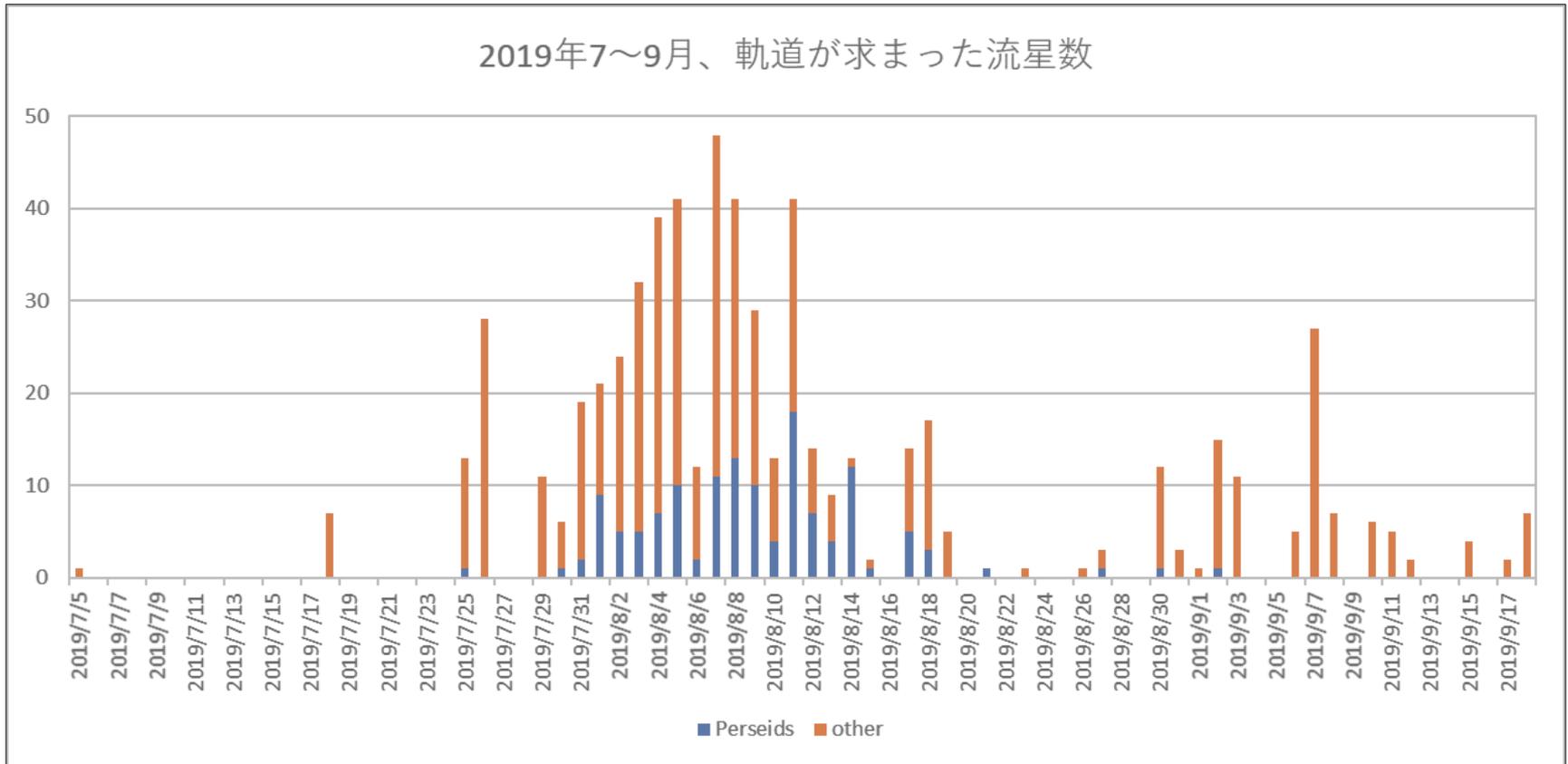
SonotaCo	IAU	number	%
_spo	Sporadic	364	59.4
_J5_Per	Perseids	135	22.0
_J5_sdA	South. Delta Aquariids	58	9.5
_J5_Cap	Alpha Capricornids	18	2.9
_J5_bPi	August Beta Piscids	12	2.0
_J5_kCg	Kappa Cygnids	10	1.6
_J5_Eri	Eta Eridanids	5	0.8
_J5_Pau	Piscis Austrinids	5	0.8
_J5_sPe	September Perseids	4	0.7
_J5_jug	July Gamma Draconids	1	0.2
_J5_nuE	Nu Eridanids	1	0.2



Based on "ALL SHOWER LIST edited by SonotaCo 2009 April 16"

# 軌道が求まった流星の日別数

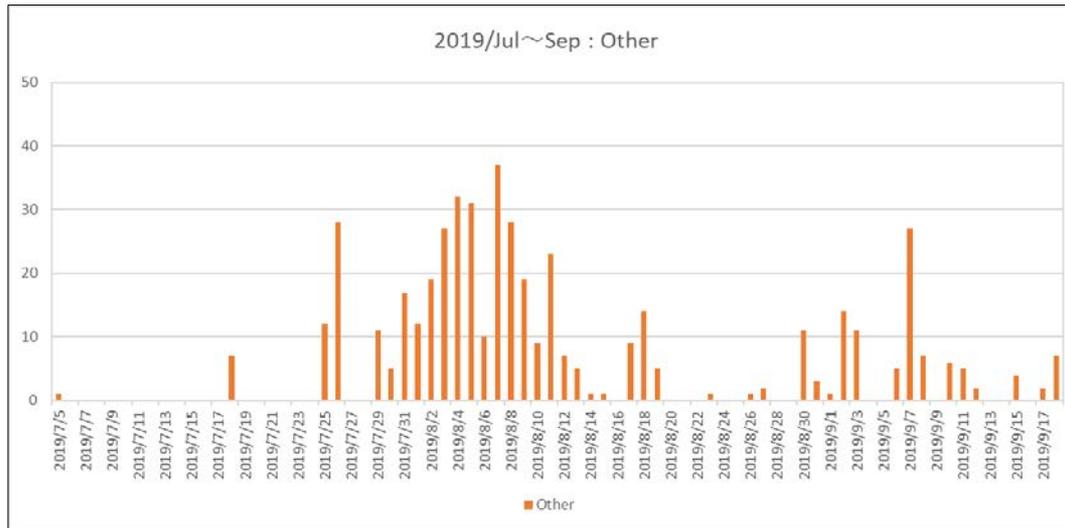
全部



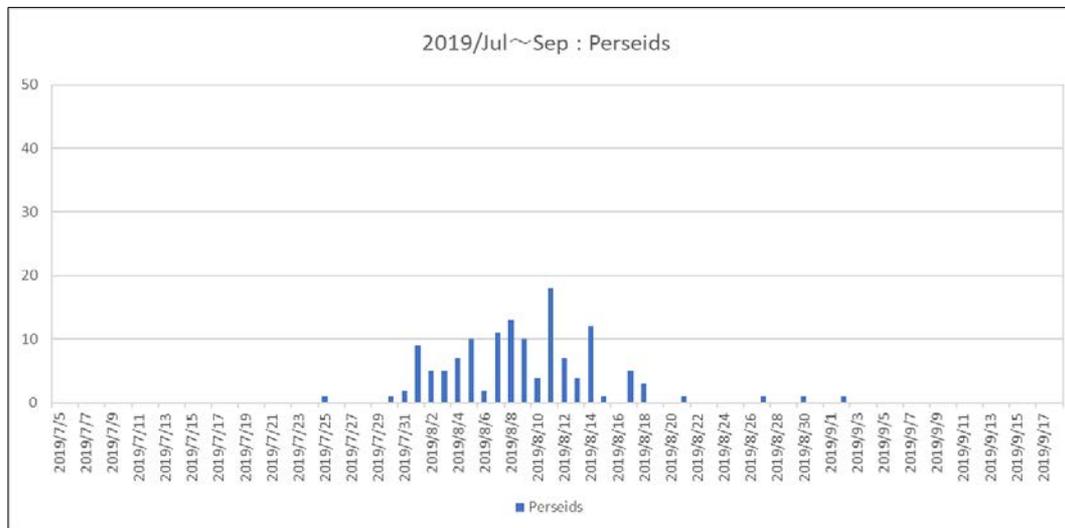
7月、めちゃめちゃお天気悪い

8月、お盆は台風、以降は秋雨、8月1,2週だけ晴れました

# ペルセ群と他の流星数の日別数

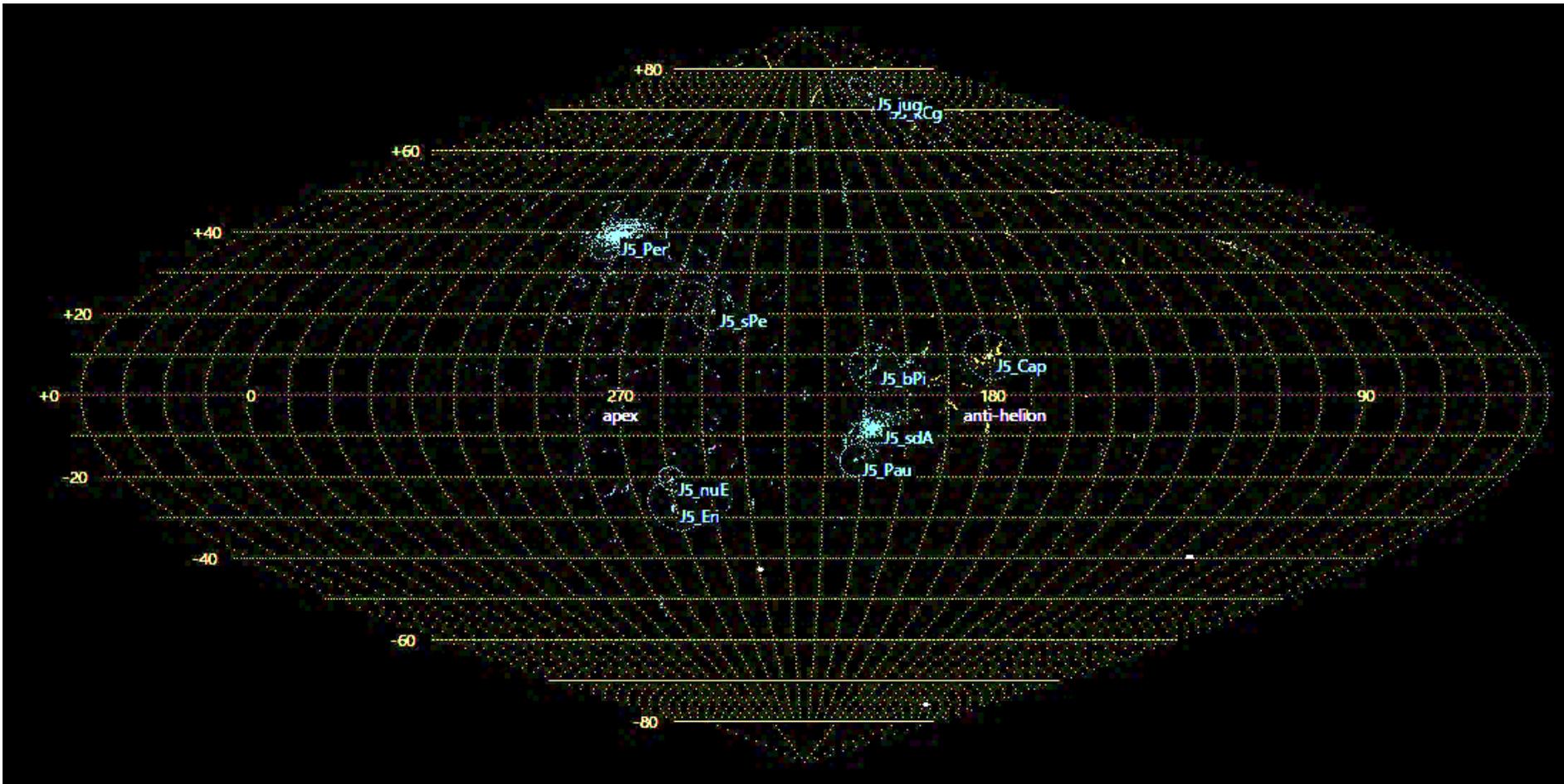


Per以外



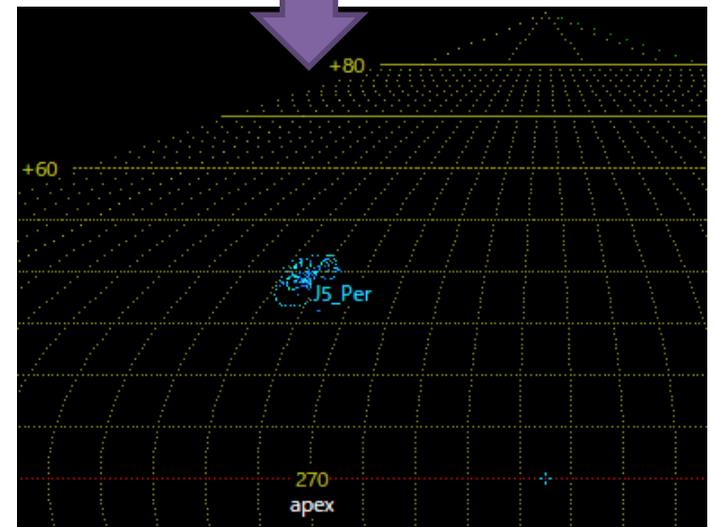
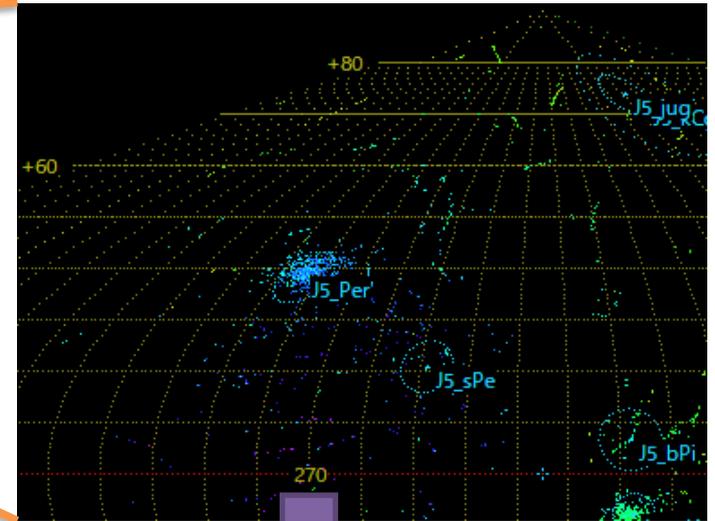
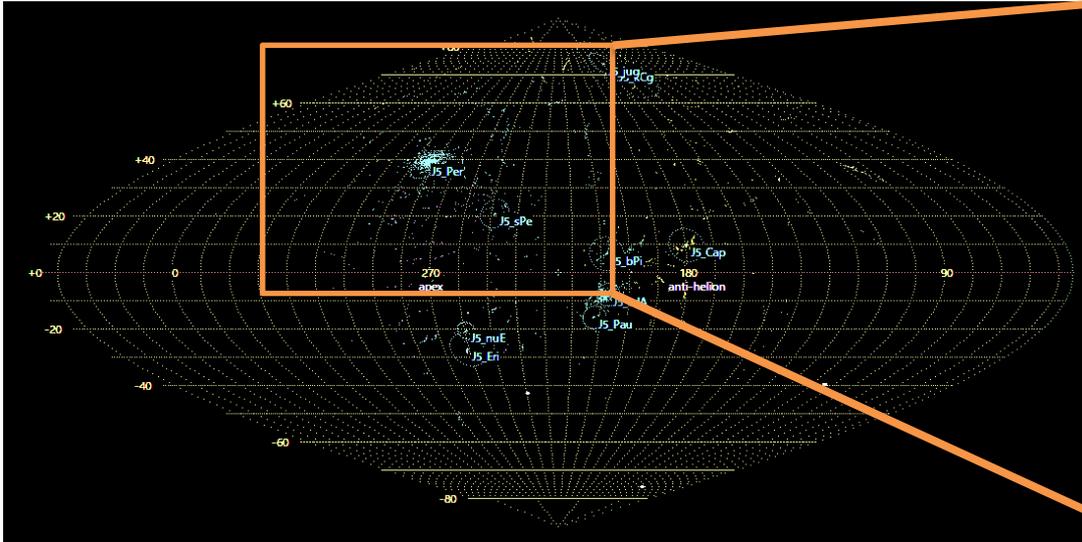
Per群

# Radiant



Based on "ALL SHOWER LIST edited by SonotaCo 2009 April 16"

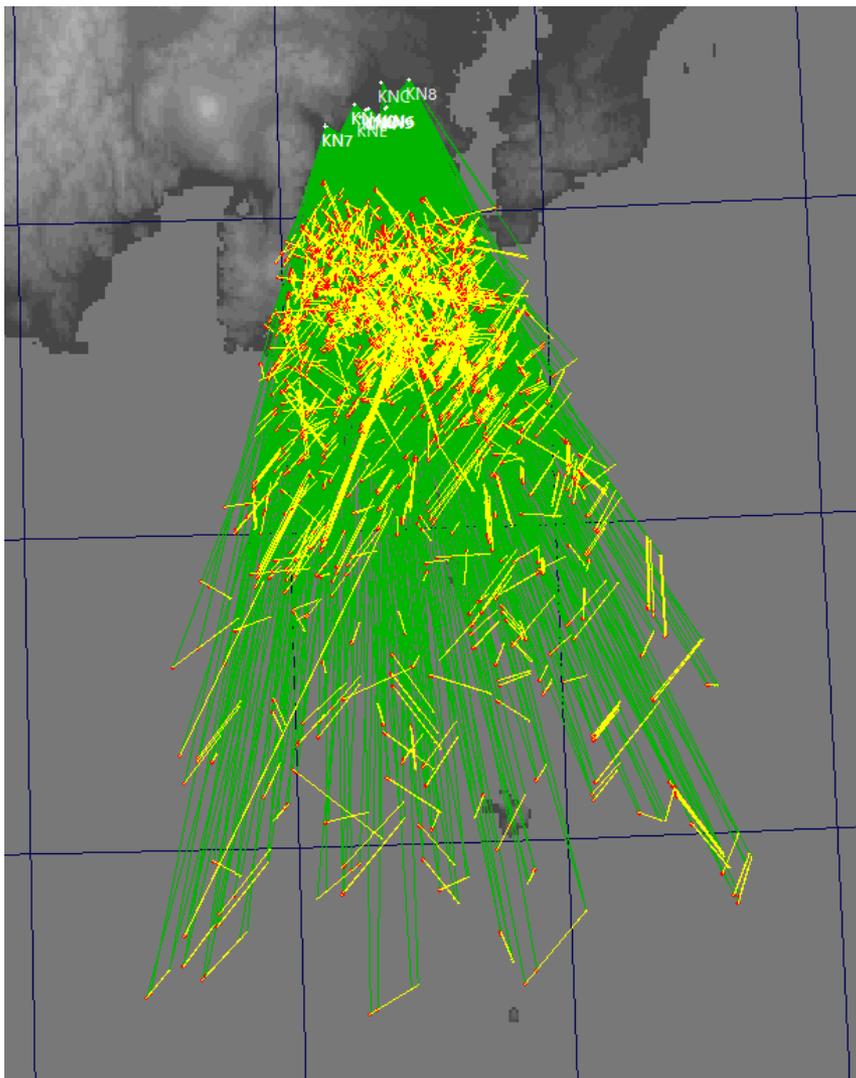
# Perseid meteor shower



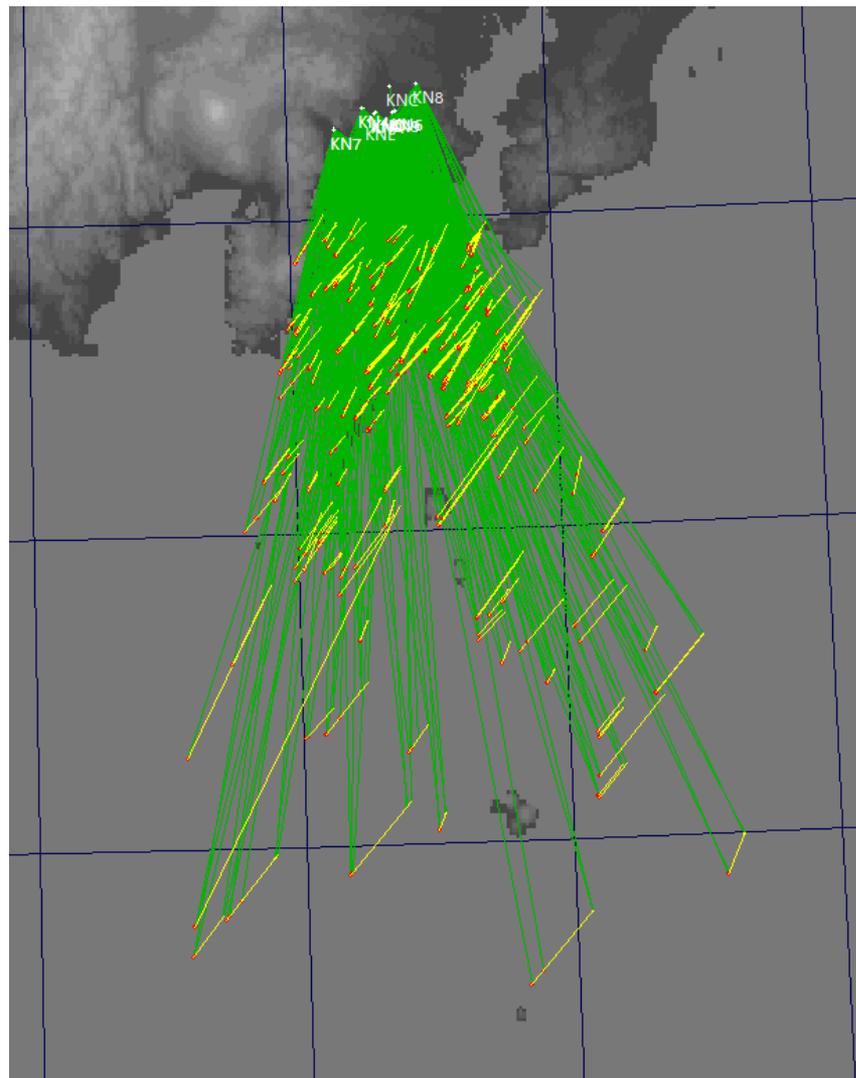
観測精度の影響なのか、全体のRadiantを見るとPer群はもう少し多かったのかも知れません

# Ground Map

全部

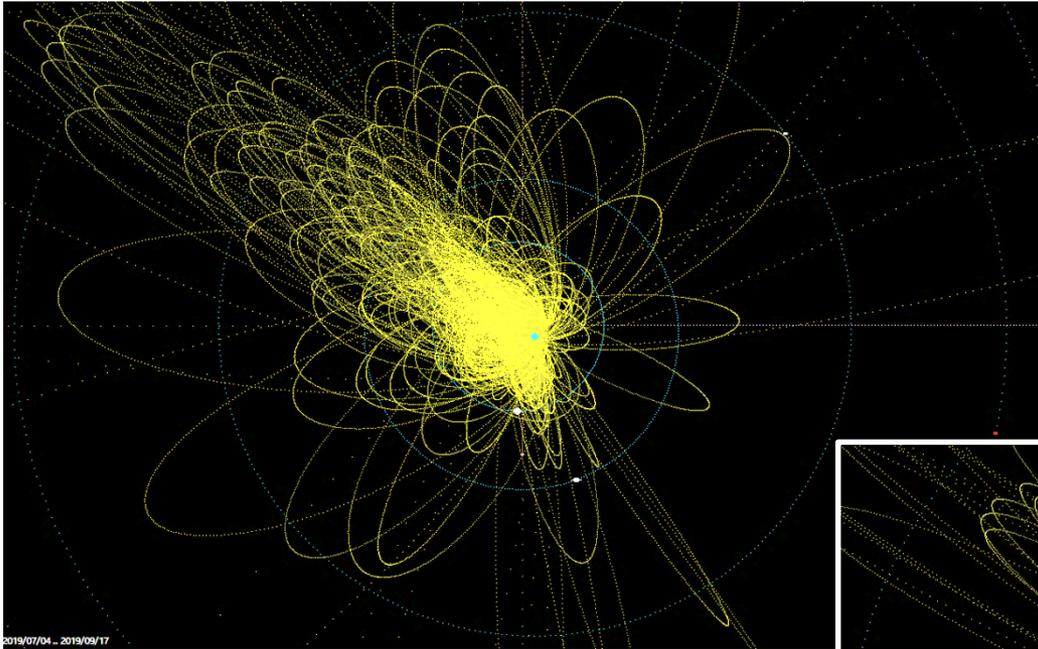


Per群

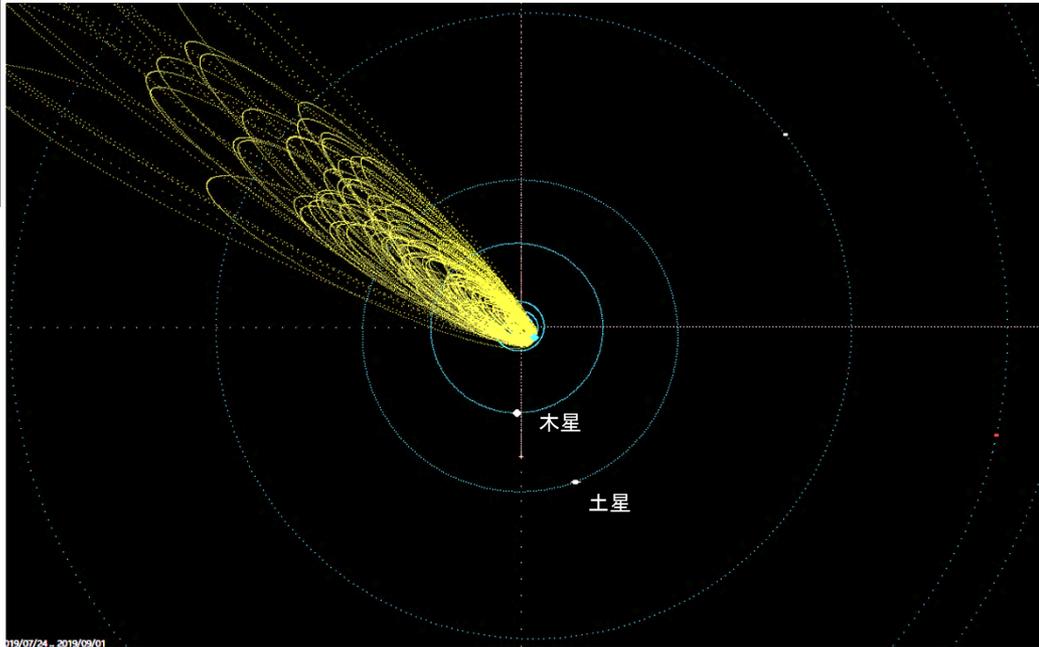


# Orbit

全部



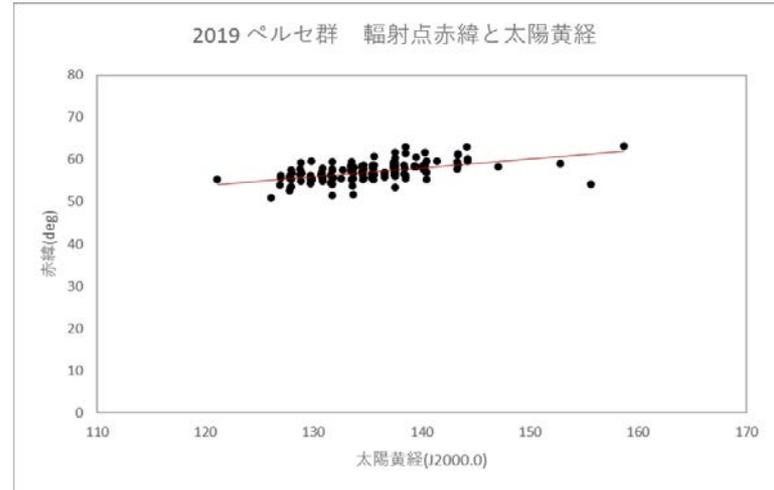
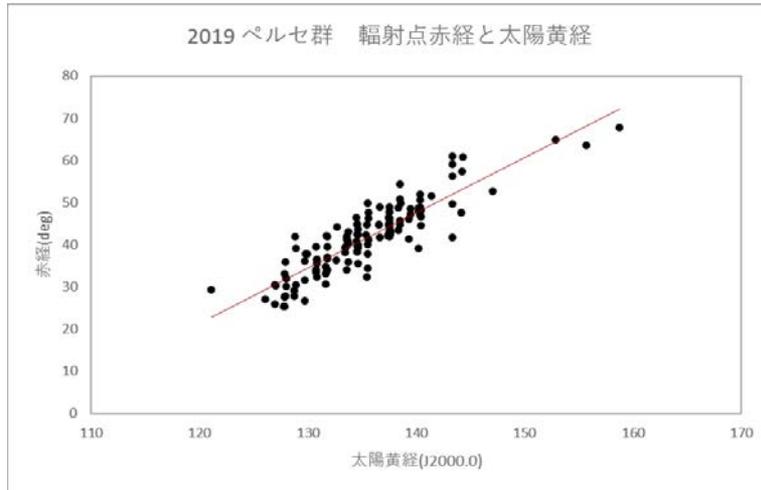
Per群



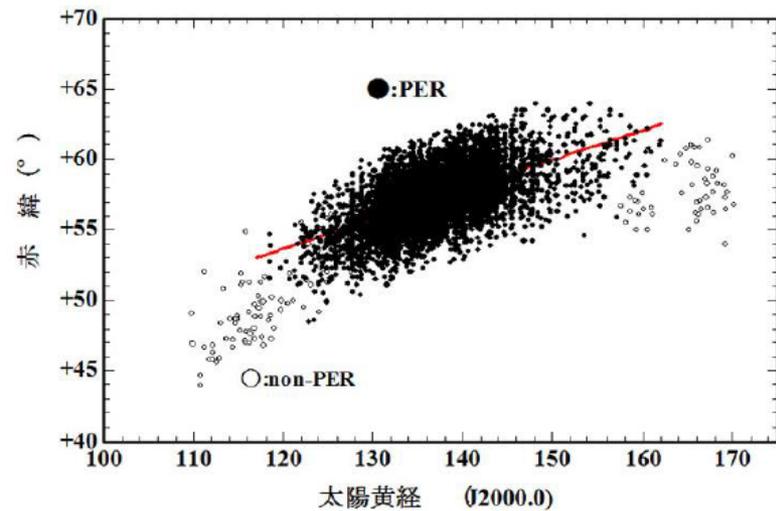
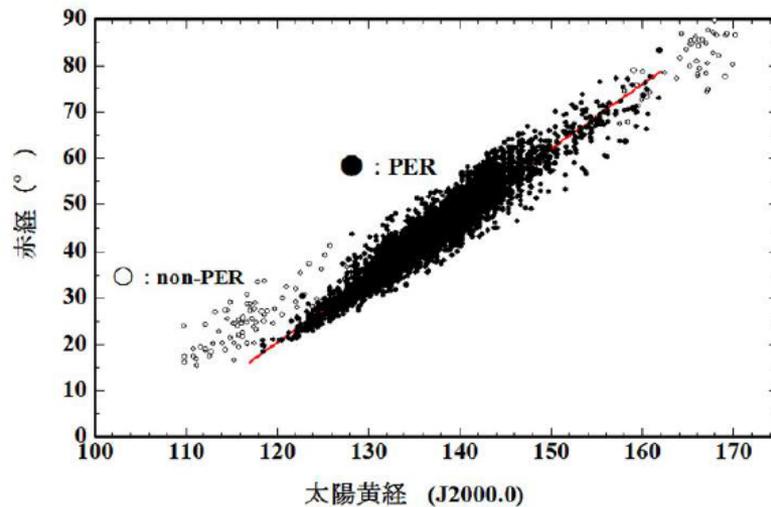
2019/07/04 - 2019/09/17

2019/07/24 - 2019/09/01

# 放射点と太陽黄経

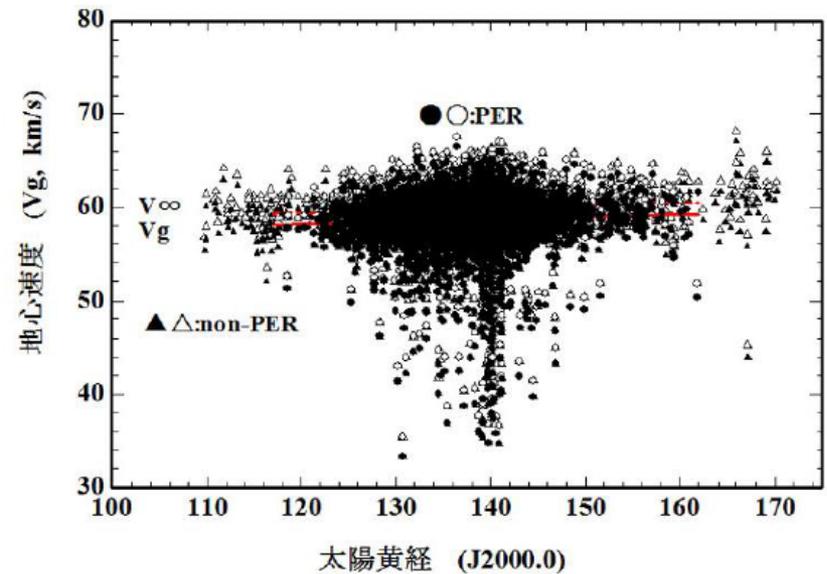
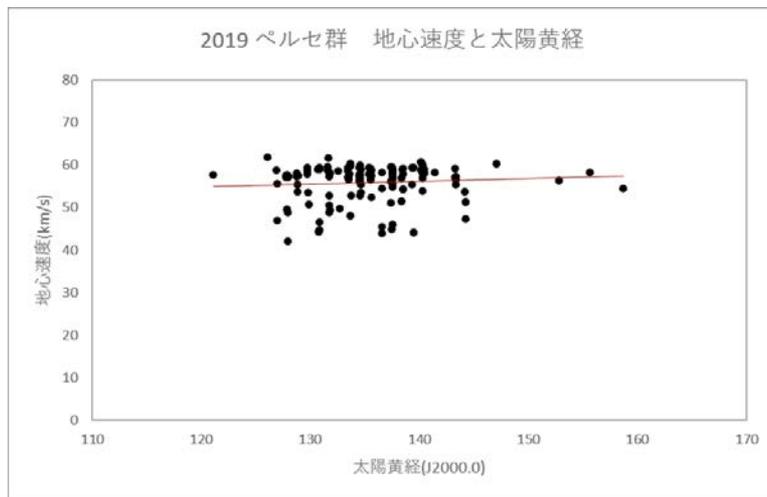


天文回報 No.925(Aug/2019)



# 地心速度と太陽黄経

天文回報 No.925(Aug/2019)



観測精度の影響なのか、速度の遅い物が散見します。そのため、近似式の数値も下がってしまいました

図7 2008～2017年におけるペルセウス座流星群同時流星の太陽黄経に対する速度とその変化  
○△：初速、●▲：地心速度

$$V_g = 58.70 + 0.026(\lambda - 139.2^\circ) \pm 2.21 \text{ km/s}$$

# 絶対光度と発光点・消滅点高度

天文回報 No.925(Aug/2019)

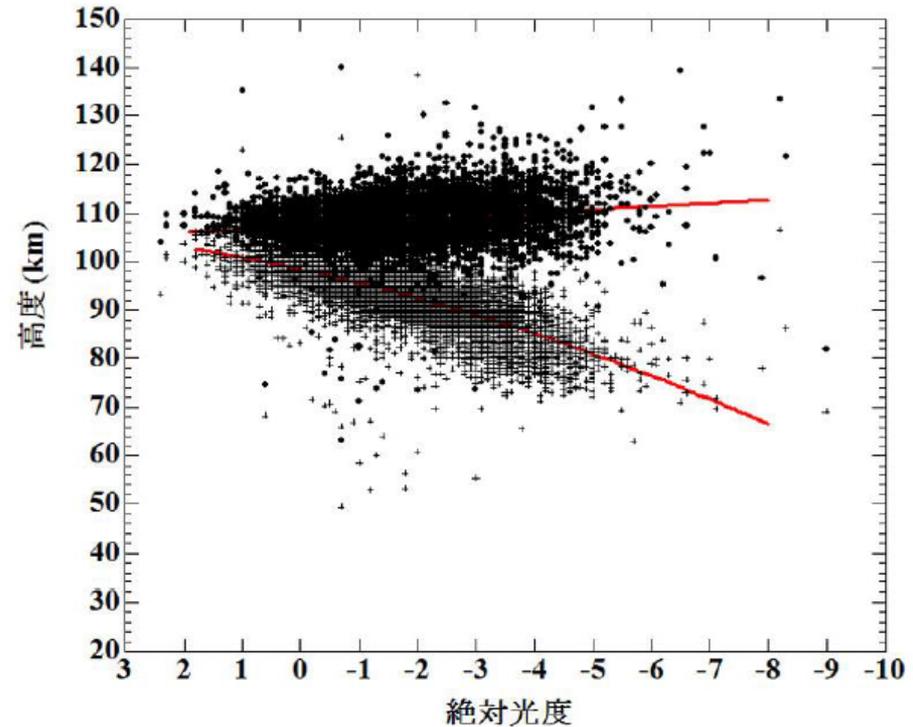
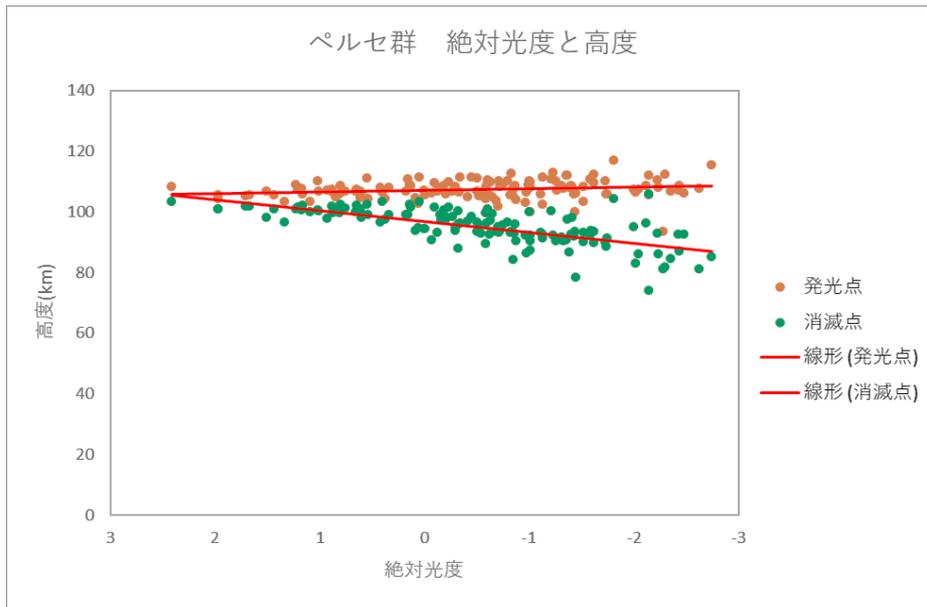


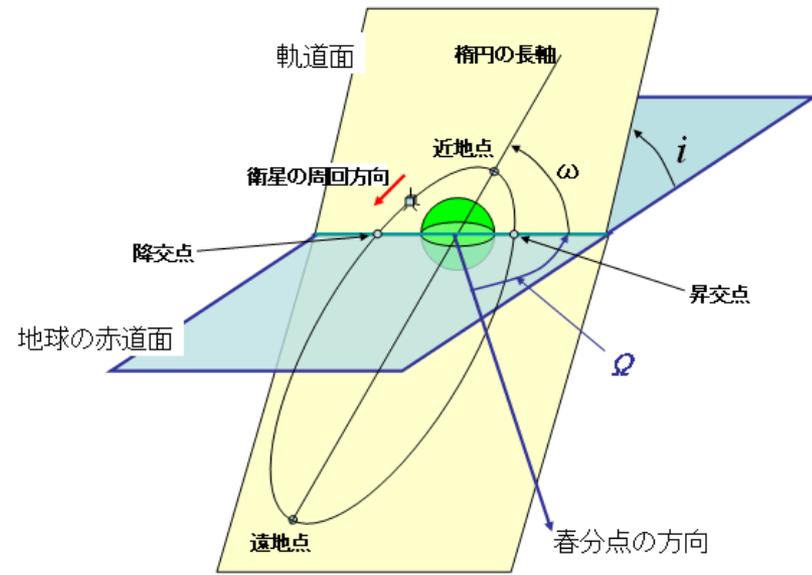
図8 2008-2017年のペルセウス群・TV同時流星10,057個の絶対光度と発光点(●)、消滅点(+)の高度の関係。

# 軌道要素

観測から得られたこの夏のペルセ群135個の軌道要素を  
母天体(スィフト・タートル彗星)と比較しました

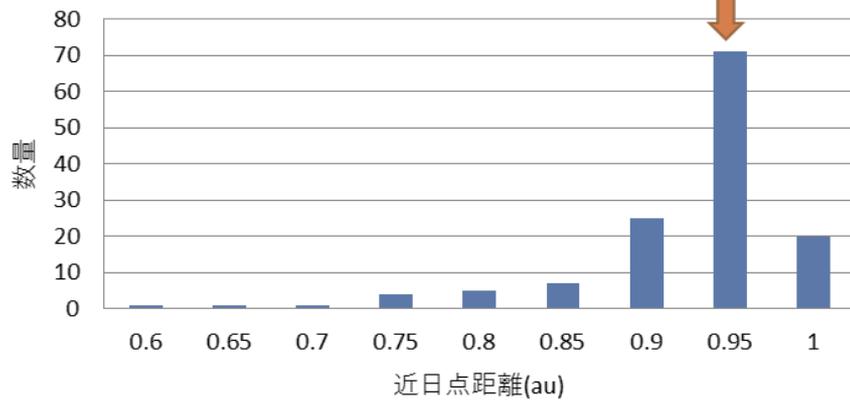
## スィフト・タートル彗星

要素	記号	値
軌道長半径(au)	a	26.0920695
近日点距離(au)	q	0.9595162
離心率	e	0.963225755
周期(year)	p	133.28
近日点引数(deg)	Peri ( $\omega$ )	152.9821676
昇交点黄経(deg)	Node ( $\Omega$ )	139.3811921
軌道傾斜角(deg)	Incl (i)	113.4538170

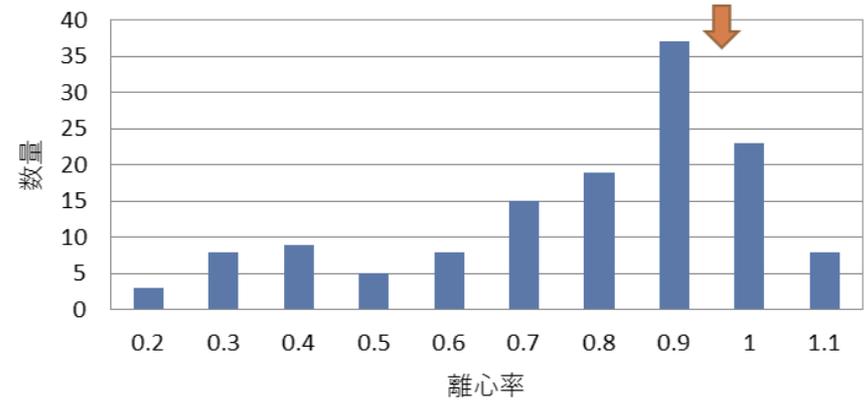


# 近日点距離と離心率

ヒストグラム：q



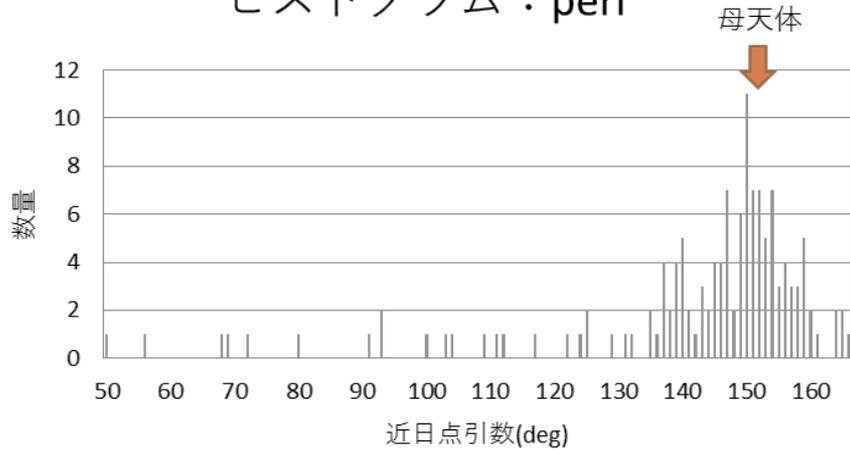
ヒストグラム：e



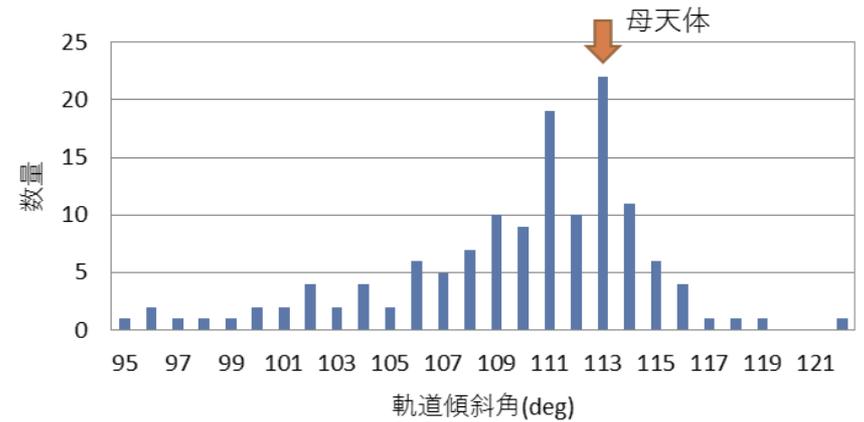
近日点距離はあまり変わらないようだ  
離心率はわずかに減っているようでもある

# 近日点引数・昇交点黄経・軌道傾斜角

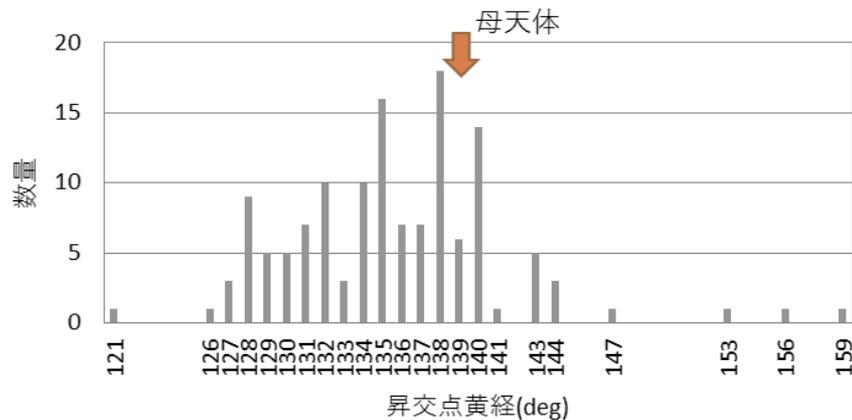
ヒストグラム：peri



ヒストグラム：icnl



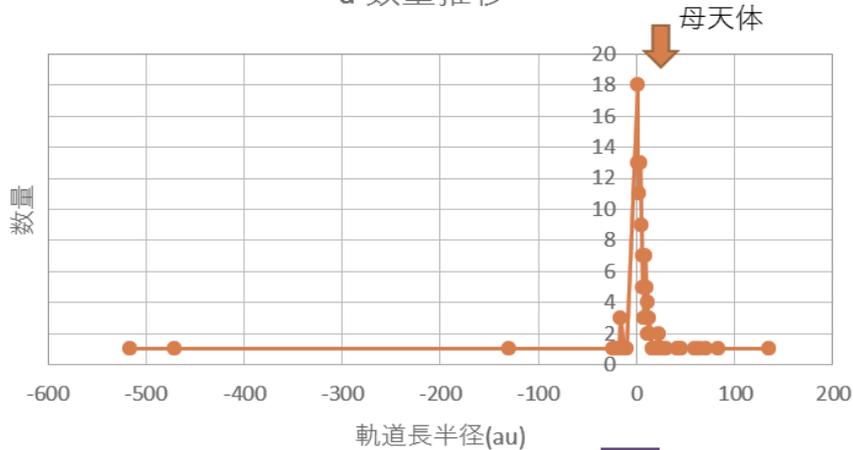
ヒストグラム：node



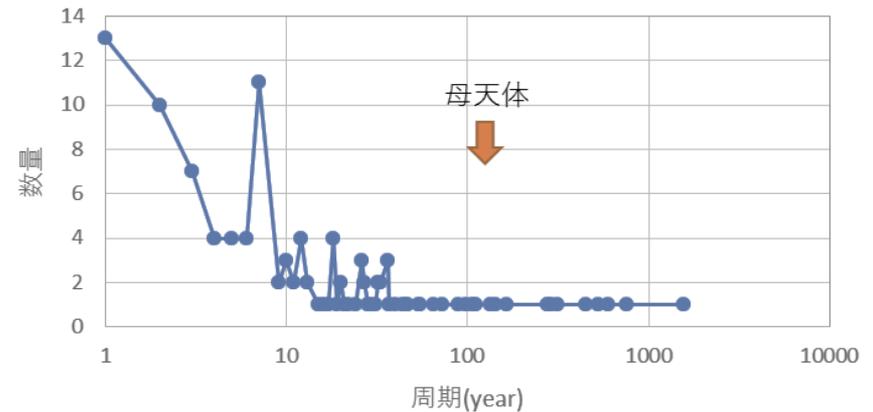
近日点引数と軌道傾斜角はあまり変わらないが、昇交点は減ってゆくようだ

# 軌道長半径と公転周期

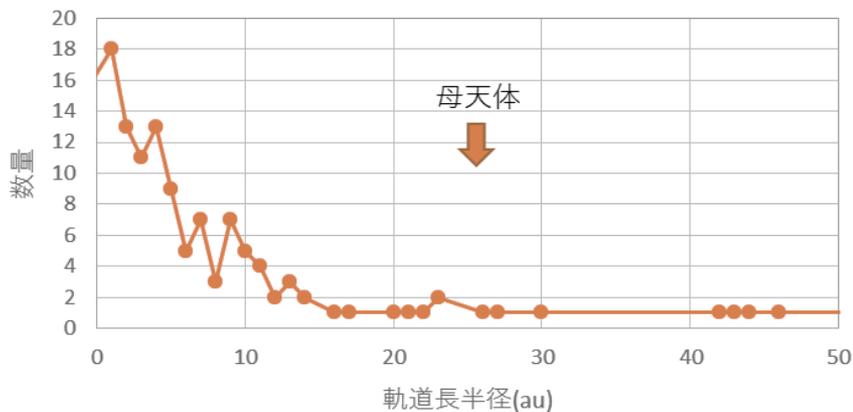
a 数量推移



p 数量推移



a 数量推移



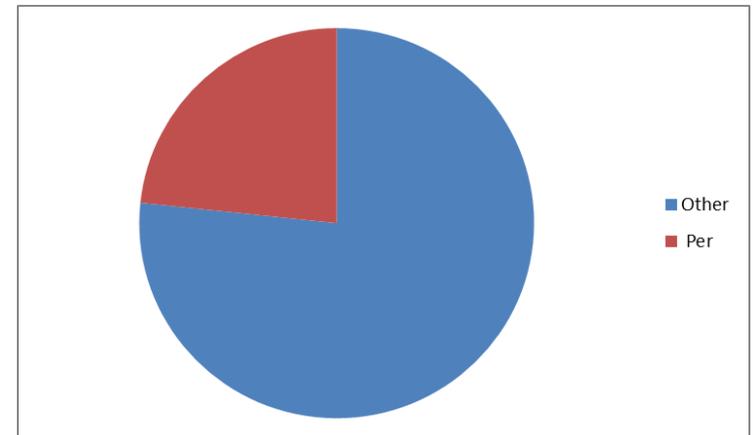
周期が長い物は地球との衝突周期も長くなるので観測期間が減ると流星数も減るようです

そのため、軌道長半径の小さな物の観測数がおおくなる

# スペクトル撮影

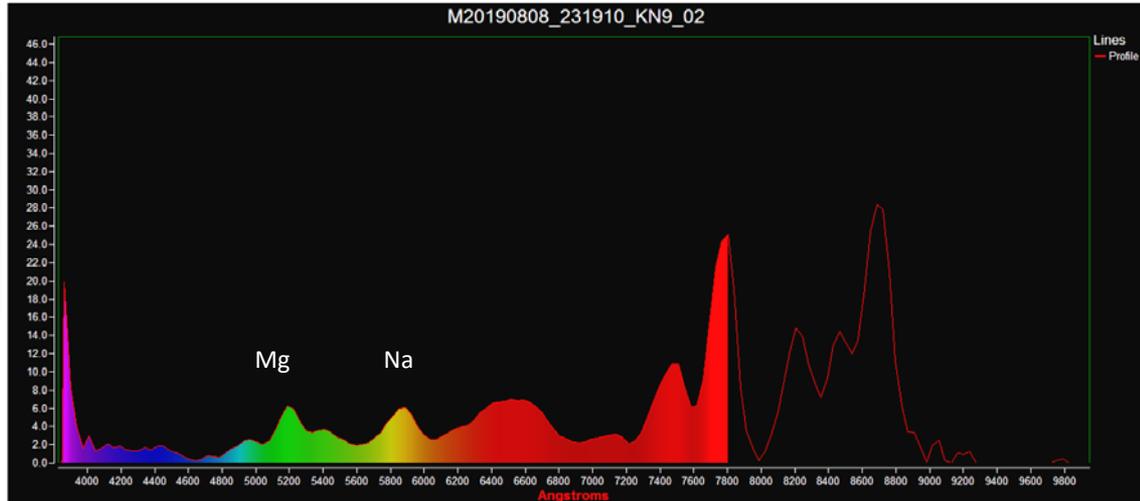
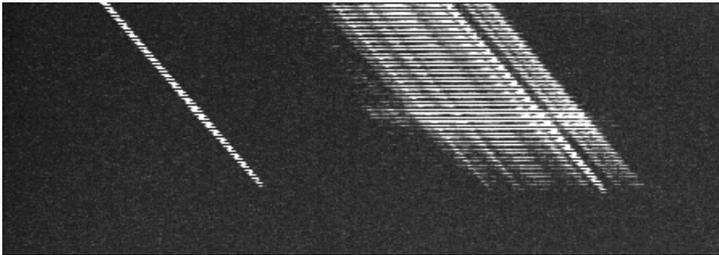
No	Local time	ID	remarks
1	M20190801_003853	KN9_02P	
2	M20190802_032426	KN9_02P	
3	M20190805_023930	KN9_02P	
4	M20190808_231910	KN9_02P	Bright
5	M20190809_030524	KN9_02P	
6	M20190810_031612	KN9_01P	
7	M20190812_033218	KN9_02P	Bright

8月中に取得されたスペクトルは30個でした  
その中でペルセウス座流星群の物は7個でした  
暗いものが多かった

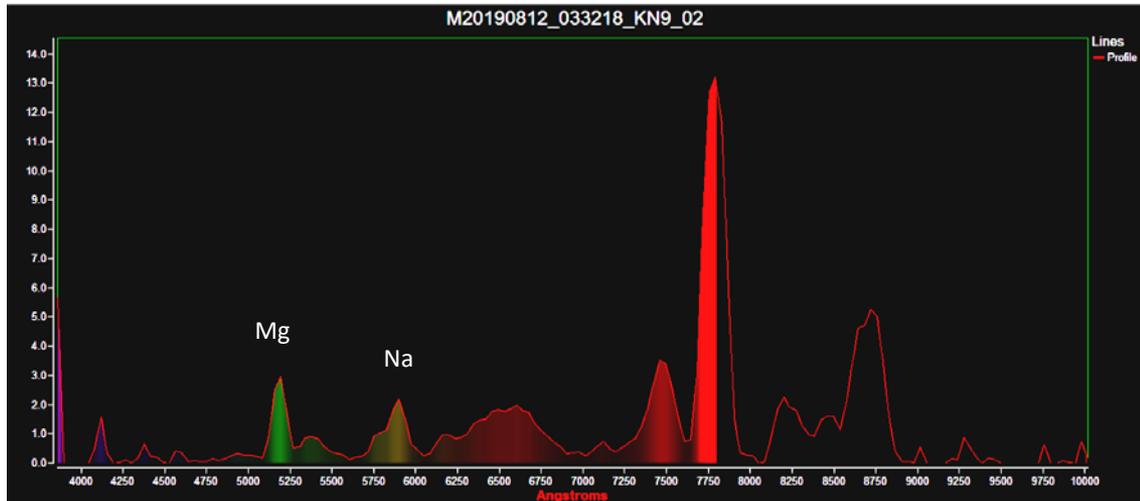
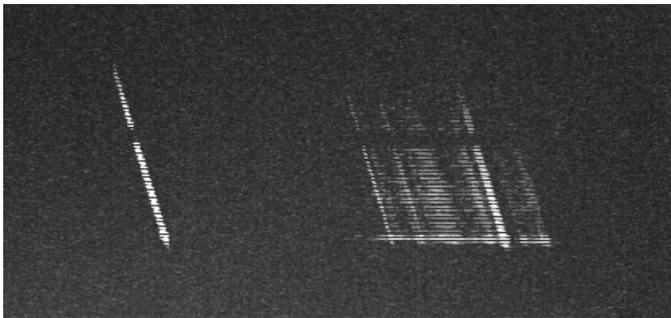


# 明るい流星のスペクトル画像

M20190808\_231910



M20190812\_033218



二つはよく似たスペクトルです

# おしまい

## 流星観測の集計をしてみました

