

56th

2015年 幕張流星会議

2015年8月22日(土)~23日(日) 1泊2日

アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張

プログラム

22日(土)

13:00~13:30 会場設営・受付開始

13:30~14:00 開会式(自己紹介も)

14:30~18:00 研究発表等 (発表 20分, 質疑応答 10分)

14:30~15:30

嵯峨山 亨さん 見た!行った!感じた!北米ほうおう群観測旅行

藤原 康徳さん α 7sによる流星のハイビジョン動画観測

α 7sとUFOCaptuteHD2を用いたハイビジョン動画による流星の自動観測について報告する。

15:50~16:50

佐藤 幹哉さん ほうおう座流星群の観測と母天体の活動

2014年にはほうおう座流星群の再来が予報された。ラ・パルマ島(スペイン・カナリア諸島)で実施した観測を報告する。また、得られた出現から、母天体・ブランペイン彗星(289P/Blanpain)の彗星活動を考察する。

木下 大輔さん 大規模サーベイデータを用いた流星群と関連のある小惑星の表面特性の研究

Palomar Transient Factory は、同じ天域を繰り返し何度も観測するサーベイ型のプロジェクトである。パロマー天文台の48インチシュミット望遠鏡に広視野カメラを取り付けて観測を行っている。データには多くの太陽系天体が写り込んでおり、小惑星の研究を行うことが可能である。

本研究では、データに写り込んだ小惑星を探し、それらの小惑星の位相曲線を作成し、表面組成や状態を考察している。特に、流星群と関連のある天体の位相曲線を報告する。

17:10~17:40

小関 正広さん 「新しいIAU流星群カタログ」についての<お話>

17:40~18:10

ミニシンポジウム 「群流星比について・問題提起」 座長 溝口 秀勝さん

18:30~ 夕食・親睦会 夕食後は入浴等、フリータイム

3F ミニシン
ホール
9:30~

23 日(日)

～09:00 朝食

09:00～09:30 会務報告 総会、幹事選挙

09:30～10:00 研究発表等 (発表 20 分, 質疑応答 10 分)

09:30～10:00

関口 孝志さん 2006 年～2015 年の 6 月から 8 月までの TV 同時観測結果の考察

10:00～11:30 ご講演(先生のお話, 質疑応答)

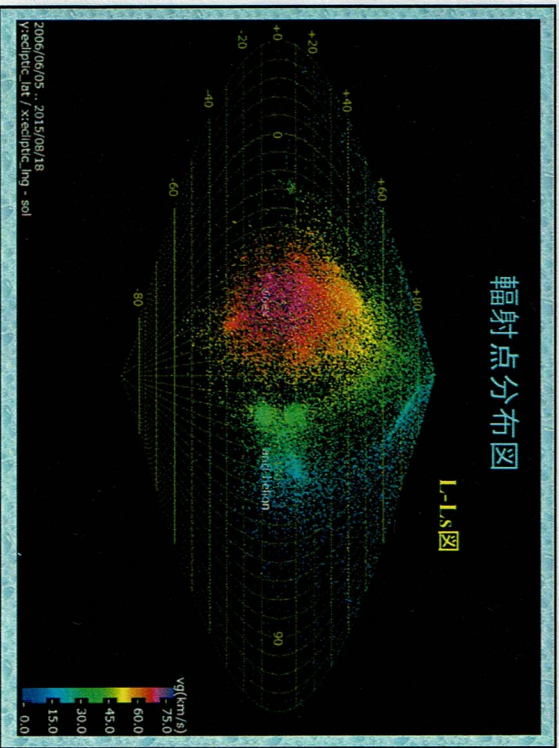
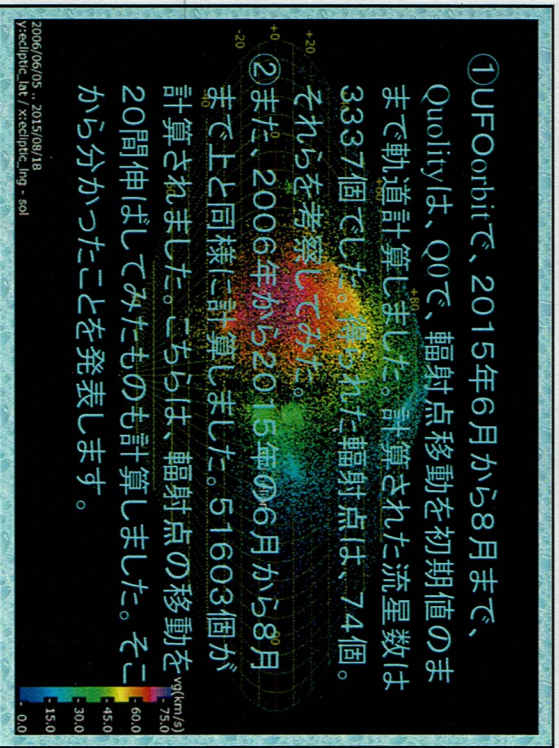
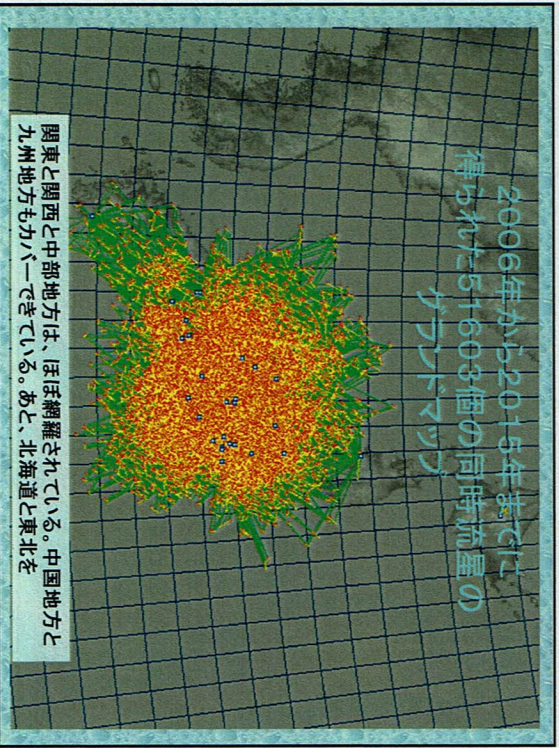
東京大学 大学院理学系研究科附属 天文学教育研究センター

酒向 重行 先生

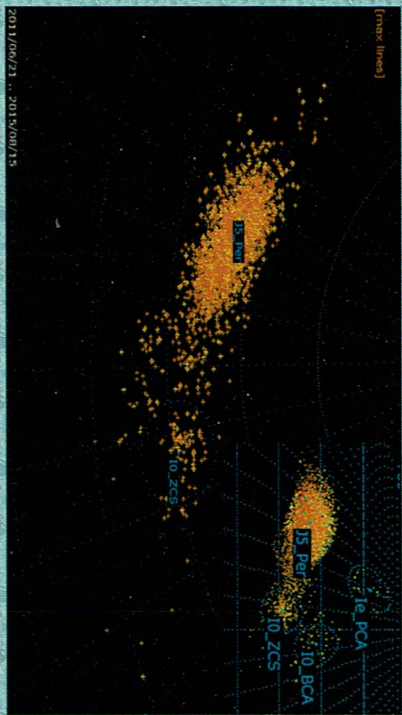
「東京大学木曾観測所超広視野高速 CMOS カメラ Tomoe が切り開く天文学」

11:45～12:00 会議終了・会場撤収

お疲れ様でした

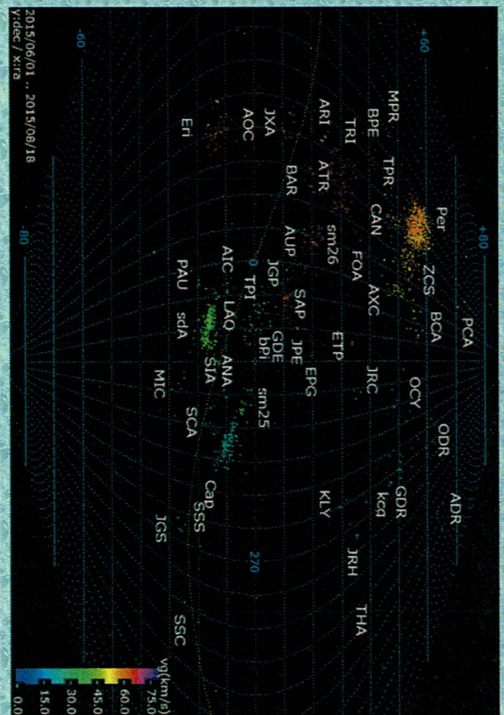


ペルセウス群とカシオペア群との関係

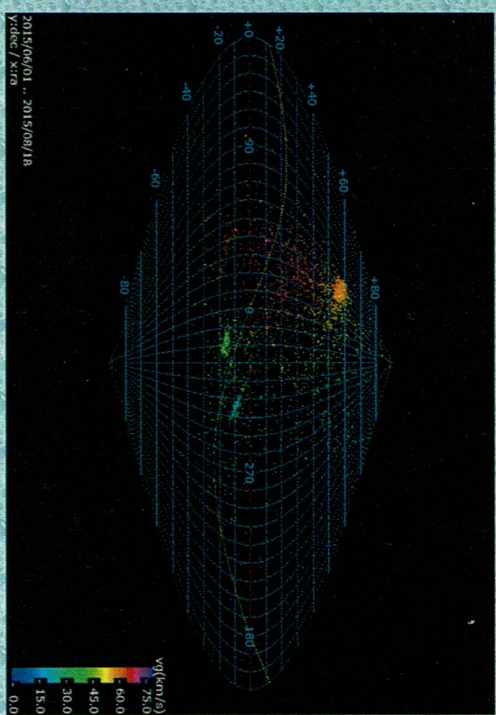


2011年から今年までのペルセ群の様子です。8月3日以前は、カシオペア群と判定されるのが多いです。よく見るとペルセ群とカシオペア群の2つが3日頃から一精になつてくるようになります。カシオペア群は、7月16日が極大ということですが、輻射点の集中がかられます。電波観測でよく観測される近くのPCA群とBCA群も少ないながらとらえられています。

2015年6月から8月に得られた流星群の輻射点



2015年6月から8月に得られた全輻射点



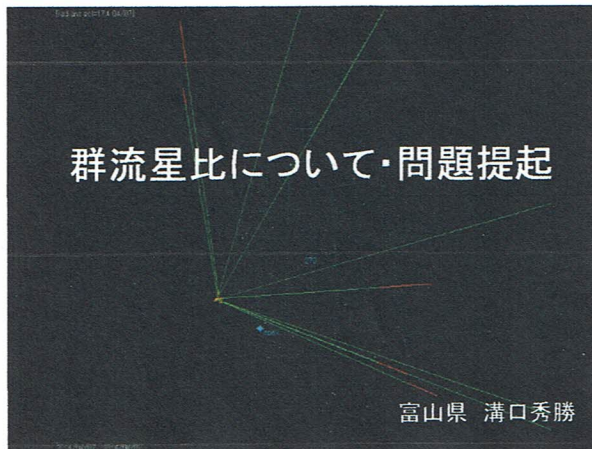
2015年のペルセウス群とカシオペア群との関係



今年のペルセ群の軌道の様子です。カシオペア群と判定されるのは、右側です。よく見るとペルセ群とカシオペア群は、やや似ていますがどうでしょうか。

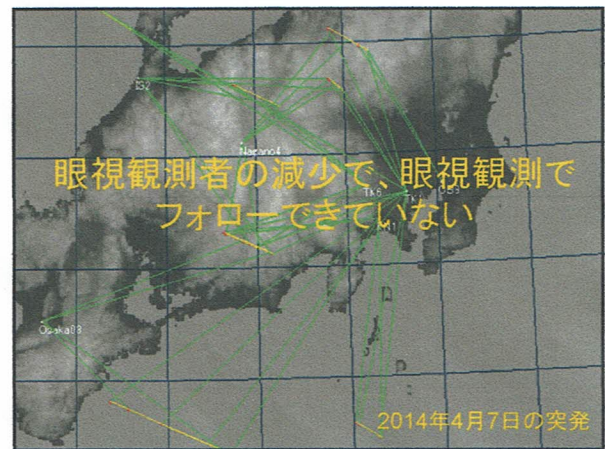
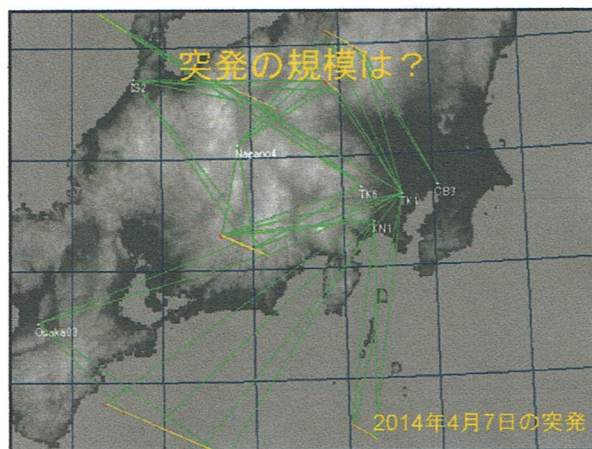
分かったこと

- ① 小流星群の中には、既知の流星群に含まれるものが多い。(輻射点移動のため)
- ② L-us図で示すと、輻射点の移動を考えず、群(南北)の存在に気づくことがある
- ③ 散在流星の中には、流星群と判定されていないものもある。(パラメーターによる)



近年の流星観測事情

- 主流は電波観測とTV観測
 - ・経済的に苦しい学生が流星観測者になりにくい？
 - 流星観測人口の減少？
- 眼視観測の衰退
 - ・眼視観測者の現象と眼視観測データの不足
 - (何のために眼視観測をするのかアピール不足？)
 - 流星観測人口の減少？
- HRデータの不足
 - ・有力なデータ処理法「群流星比(率?)」だが、TV観測からあまり提供されてこない



なぜ「群流星比」を問題にするのか

- 自動TV観測ではZHRより「群流星比」が出しやすい
 - ・自動TV観測では雲量を求めにくい
- 空が明るい場所での眼視観測記録は使いにくい(「群流星比」ならデータが生きる可能性)
 - ・補正が大きすぎて、補正したZHRの信頼性が不明
 - ・空が暗い場所での眼視観測記録の増加が見込めない
- 「群流星比」の定義が確立されていない？
 - ・私が知らないだけ？データが流れてこない

なぜ「群流星比」を問題にするのか

- 「群流星比」は何と何の比か
 - ・群流星 / ？
- 「群流星比」からZHRを推測できないか
 - ・「群流星比」の研究データは？
- 「群流星比」の理論が確立することで、眼視観測人口を増やせないか
 - ・悪条件下の観測記録をもっと生かせないか

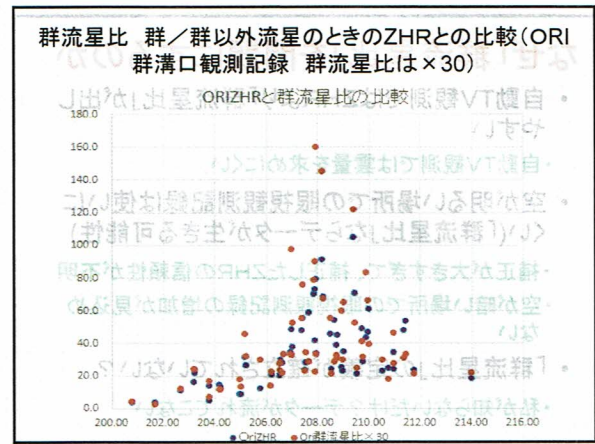
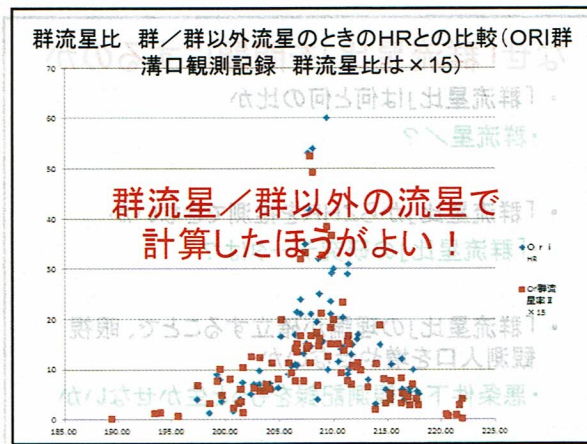
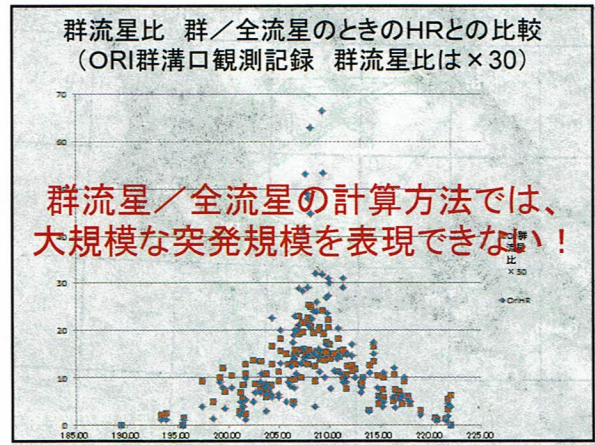
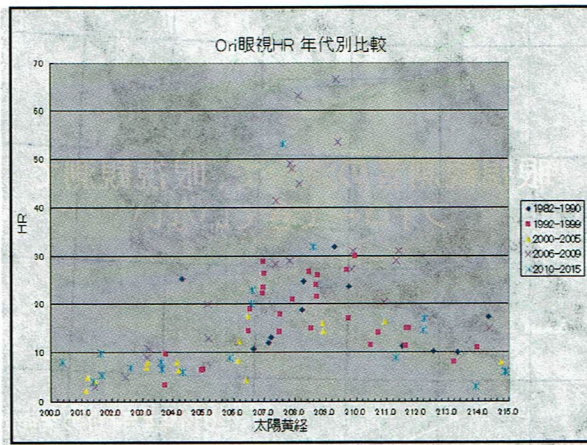
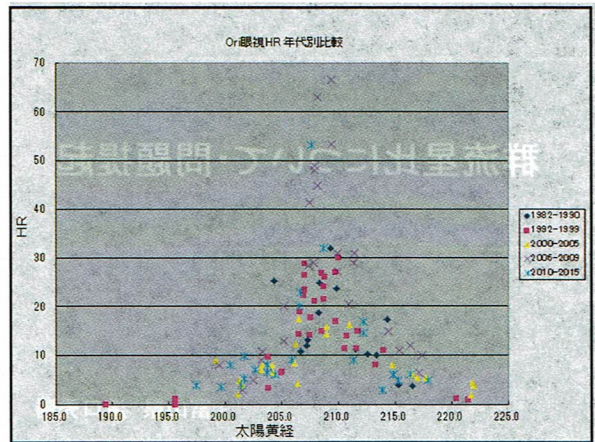
「群流星比」検討に使ったORI群眼視観測データ
 集計に使用した観測データ(すべて溝口秀勝の眼視観測)

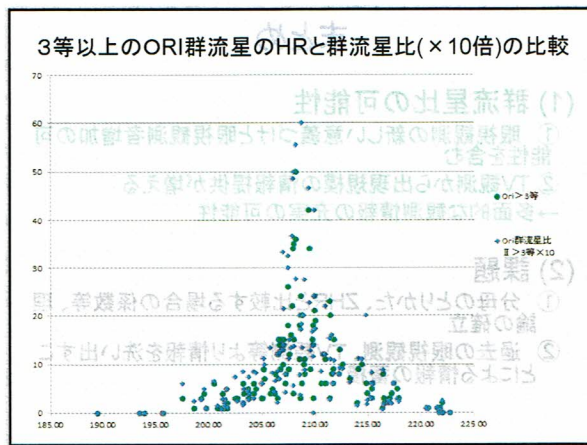
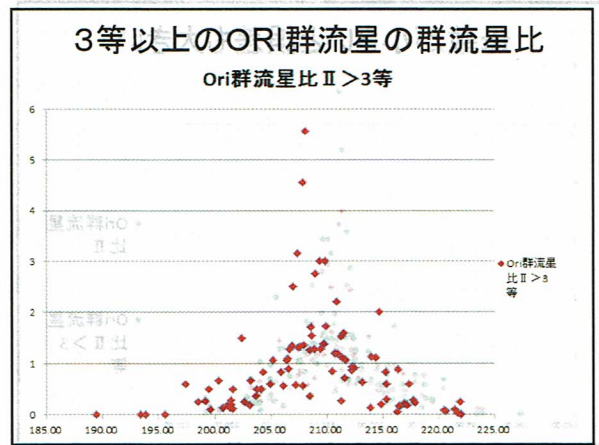
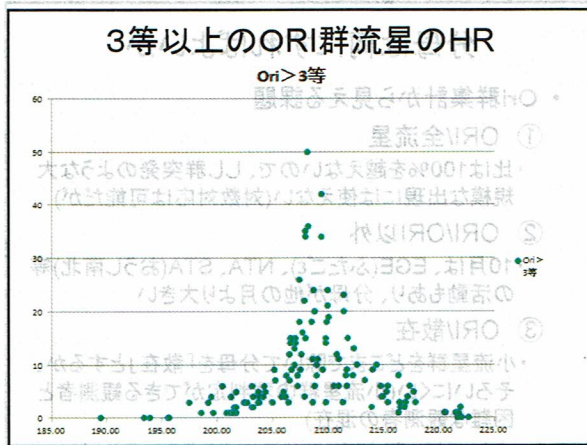
- 1988年～2014年のORI群活動時期の眼視観測
- ほぼ1時間単位で128回分
- 計7187分、全流星3721個、ORI群流星1627個

観測と集計の条件

- 観測地** 主として富山県南砺市(旧福光町)の自宅。10月明け方の空は、ほぼ最微光星6等になる。
- 観測方法** 原則としてORI群のみ計数観測をして、その他の流星は経路を記録する変則プロット観測
- 観測時間帯** 午前2時～午前5時の時間帯のデータを使用
- 空の条件** 雲量は3以下、最微光星は5.5等以上の記録のみ対応
- 集計** HRでのグラフ化。(雲量補正のみ実施)と分母の条件を変えた「群流星比」

※午前2時の時点で極大時のORI群の輻射点は約60°と、輻射点補正の影響が小さい高度まで輻射点が上がっている。

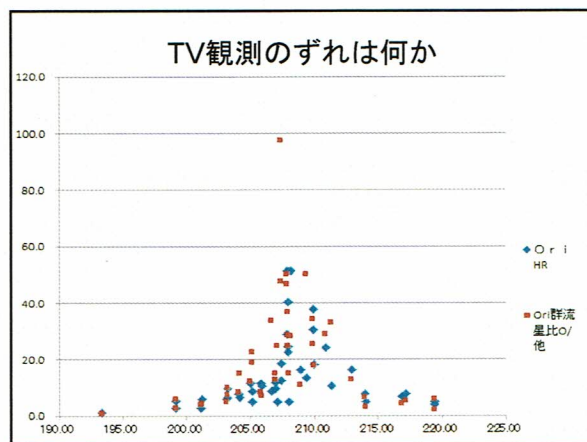




「群流星比」検討に使用したORI群TV観測データ

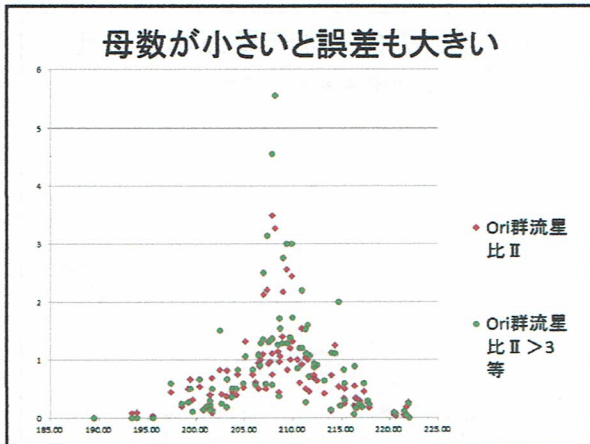
集計に使用した観測データ(すべて溝口秀勝のTV観測)

- 1994年～2009年のORI群活動時期のTV観測
- ほぼ1時間単位で42回分
- 計2458分、全流星1165個、ORI群流星586個
- 28mmF1.8レンズにイメージ・インテンシファイア(浜松フォトニクス製)をつけ、ビデオカメラで撮影・録画したものを再生・記録
- 視野の広さ 28° × 22°
- 方向 ほとんどがこいぬ座付近
- 観測地 主として富山県南砺市(旧福光町)の自宅。10月明け方の空は、ほぼ最微光星6等になる。
- 観測時間帯 午前2時～午前5時の時間帯のデータを使用
- 空の条件 最微光星はおおよそ6等～7.5等
- 集計 HRでのグラフ化。(雲量補正のみ実施)と分母の条件を変えた「群流星比」



データとしての群流星比の利点と課題

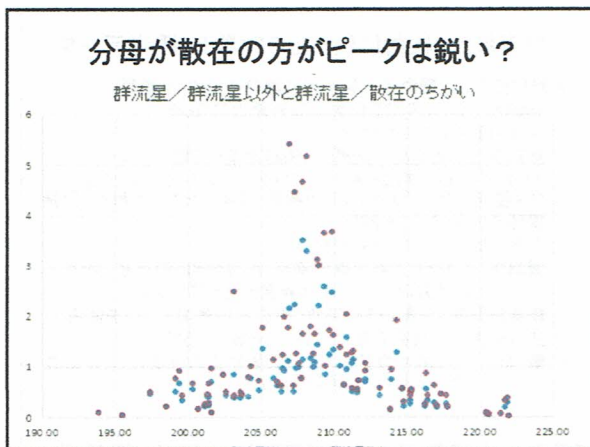
- 利点
 - ① TV観測からの情報が得やすい
 - ② ZHR補正よりも観測経験、視野の個人差、空の明るさの影響が出にくい
- 課題
 - ① 理論が十分確立されていない
 - ② 過去の観測の蓄積が小さい



分母は何にすればよいか

• Ori群集計から見える課題

- ① ORI/全流星
 - ・比は100%を越えないので、しし群突発のような大規模な出現には使えない(対数対応は可能だが)
- ② ORI/ORI以外
 - ・10月は、EGE(ふたごε)、NTA、STA(おうし南北)等の活動もあり、分母が他の月より大きい
- ③ ORI/散在
 - ・小流星群をどこまで除いて分母を「散在」とするか、そろいにくい(小流星群の群判定ができる観測者と困難な観測者の混在)



まとめ

(1) 群流星比の可能性

- ① 眼視観測の新しい意義づけと眼視観測者増加の可能性を含む
- ② TV観測から出現規模の情報提供が増える
→ 多面的な観測情報の充実の可能性

(2) 課題

- ① 分母のとりかた、ZHRと比較する場合の係数等、理論の確立
- ② 過去の眼視観測、TV観測等より情報を洗い出すことによる情報の蓄積

LP(連番)、IAUNo、AdNo(同一群内での資料の区別)、Code、activity(ほとんどが annual 毎年とされていたが、最近では観測年の記載が増えている)、s(流星群の格付けで7段階あり、削除、削除候補、working 登録、established 確定、確定候補、登録群による複合群、確定群による複合群の一員)、LaSun(極大時の太陽黄経)、Ra, De, dRa, dDe(輻射点の位置と日々運動量)、Vg(地心速度)、a,q,e,peri,node,incl(軌道要素)、N(決定に使用された流星数)、Group(複合群の番号)、CG(複合群内での通し番号)、Parent body(母天体)、Remarks(註)、O Te(観測方法; P=写真、R=電波、T=ビデオ、V=眼視)、Reference(基本的には adsabs という文献情報のアドレスが記載されていて全文を読めるものも多い一方、??という表示の出所不明というものまである)

(3)IAU-MDC の web

おなじみの人も多いであろうが、IAU-MDC の web ページの概要を紹介する。'IAU meteor'で検索して'List of all showers'のページを表示する。

ここで'DOWNLOAD list of all showers!'をクリックすると'csv'ファイルですべての情報が取得できる。しかし、web ページ用のファイルを流用しているため、多少の前処理が必要になる。流星群名をクリックすると次の画面が現れる。'alpha Capricornids'の場合を示す。

一括ダウンロードで取得できるデータが示される。ここで青く表示される'References'の項目をクリックすると基本的には'SAO/NASA ADS Astronomy Abstract Service'のサイトに接続されて、元の文献(場合によっては要約)を読む(pdfファイルを取得する)ことができる。

(4)確定群及び確定群候補

2015July30 版では、94 群が確定群、105 群がその候補とされていたが、2015August 15 版で次のように変更された。

(a)確定群に昇格したもの 18 群——既定のものとは合わせると合計 112 群

21-AVB, 73-ZDR, 96-NCC, 97-SCC, 343-HVI, 362-JMC, 428-DSV, 431-JIP, 506-FEV, 510-JRC, 512-RPU, 524-LUM, 526-SLD, 529-EHY, 530-ECV, 533-JXA, 549-FAN, 569-OHY

(b)候補から外され、再び'working list'に戻されたもの

40-ZCY, 43-ZSE, 46-BCR, 81-SLY, 90-JCO, 94-RGE, 101-PIH, 106-API, 107-DCH, 108-BTU, 112-NDL, 113-SDL, 115-DCS, 118-GNO, 121-NHY, 123-NVI, 124-SVI, 127-MCA, 133-PUM, 136-SLE, 138-ABO, 149-NOP, 150-SOP, 154-DEA, 155-NMA, 167-NSS, 168-SSS, 189-DMC, 190-BPE, 215-NPI, 216-SPI, 219-SAR, 226-ZTA, 232-BCN, 234-EPC, 237-SSA, 241-OUI, 256-ORN, 340-TPY, 345-FHE, 347-BPG, 386-OBC, 394-ACA, 398-DCM, 410-DPI, 413-MUL, 416-SIC, 429-ACB, 444-ZCS, 448-AAL, 449-ABS, 451-CAM, 458-JEC, 460-LOP, 463-JRH, 464-KLY, 465-AXC, 466-AOC, 467-ANA, 468-AAH, 470-AMD, 471-ABC, 472-ATA, 473-LAQ, 474-ABA, 475-SAQ, 476-ICE, 477-SRP, 478-STC, 479-SOO, 480-TCA, 481-OML, 497-DAB, 500-JPV, 502-DRV, 507-UAN, 519-BAQ, 520-MBC, 523-AGC, 531-GAQ, 537-KAU, 538-FFA, 545-XCS, 547-KAP, 555-OCF, 563-DOU, 567-XHY, 570-FBH

(5)削除リスト及び削除候補リスト

一括ダウンロードをすると、'List of all meteor showers'のページでは表示されていない、削除された群も含まれている。ただし、一括ダウンロードでは'List of all meteor showers'のページで「確定群候補」とされている32-DLMが「削除」となっている(32-DLMは一時期、削除されていた)。2015Augst15版では再び削除となっている。理由は20-COMの一部とされている。

- 24-PEG : Super-Schmidt の測定に誤りがあったと Jenniskens が指摘している。
- 248-IAR : Harvard の電波観測(1968-69)により Sekanina が検出(S3-258)。Jenniskens が初期の CAMS の観測から IAR は 390-THA と 388-CTA の混ざったものとしている。
- 342-BPI : SonotaCo ネットの観測として、wgn に掲載されたもの。現在は 26-NDA と分類されている。
- 462-JGP : Jenniskens 達と Kornos 達の観測だが、現在はともに 175-JPE の一部とされている。
- 499-DDL : Jenniskens 達と Kornos 達の観測だが、現在はともに 20-COM の一部とされている。
- 521-JRP : Andreic 達の観測で、510-JRC と同じものとされたようである。
- 55-ASC : 削除理由の記載はないが、49-LVI に DSH=0.170 と近い。
- 484-IOA : Jenniskens 達と Kornos 達の観測で輻射点は近いが、軌道の差異が大きい。
- 508-TPI : 26-NDA と同定されたと記載されている。

4. IAU 流星群についての話題

(1)確定群——みずがめι北群を例として

「確定群」の中にも不確定な流星群が散見される。「確定群」94群の中で引用元(観測)が1件しかないものが29群ある(2015June22版では36群であったが、2015July30版で7群について観測が追加された)。つまり、それらは「信頼できる観測」なので1件でも「確定」とするには十分だという判断であろう。継続的に、他の観測方法でも観測され得るという意味での「確定群」ではない。

さらに、複数の観測が提示されていても同一の群を観測したとは思えない場合が少なくない。みずがめι北群は「確定群」とされているが、実は正体不明である。面白いことに、みずがめι北群よりは活動が活発であると考えられていたみずがめι南群は「確定群」ではない。

次の表はIAU-MDCでみずがめι北群とされているものである。1行目のWright et alの数値については以下で説明する。

No.	α	δ	Vg	λ-λs	β	e	q	i	ω	Ω	λs	Δα	Δδ
Wright et al.	330°52'	-4°57'									132.5	+62'	+9'
Cook 1973	328.4	-5.6	31.2	180.9	6.8	0.840	0.260	5.0	308.0	147.7	147.7	+1.03	+0.13
DMS 2001	328	-4.7	27.6	183.4	7.8	0.852	0.358	7.4	297.4	145.1	145.1	+0.90	+0.18
Brown et al.	356.0	3.0	28.6	198.0	4.3	0.825	0.266	5.7	309.0	158.8	159.5	0.80	0.33
Brown et al.	355.4	3.4	28.7	198.1	4.9	0.827	0.2705	6.9	308.07	159.0	159	0.84	0.39
Molau et al.	334.0	-8.3	29.4	190.9	2.3	0.864	0.359	2.7	292.0	142.0	142	+0.4	-0.5

これに対して、「2. いろいろな流星群カタログ」で紹介した中では以下のものがみずがめι北群とされている。注目すべきは昇降点黄経(活動時の太陽黄経)がIAU-MDCではすべてλs>145であるのに対して、以下の表ではλs<130のものが多い点である。

No.	α	δ	Vg	λ-λs	β	e	q	i	ω	Ω	λs	Stream
LE-313	326.1	-3.4	39.0	208.8	9.7	0.940	0.100	28.9	328.8	118.3	118.3	Northern ι-Aquarids?
K1-91	321.7	-7.8	35.0	200.8	6.9	0.890	0.200	12.0	313.0	120.7	120.7	N ι-Aquariids
NI-61.7.11	326.9	-12.1	30.0	199.0	1.2	0.850	0.234	6.9	312.5	126.0	126.0	N.ι-Aquarids?
S2-50	352.5	-0.8	28.2	200.6	2.2	0.823	0.242	3.2	313.5	152.2	152.2	Northern ι-Aquarids
S3-159	350.1	0.6	26.1	198.1	4.4	0.777	0.302	5.2	307.4	153.1	153.1	Northern ι-Aquarids
LI-78	354.6	1.3	31.0	193.5	3.3	0.830	0.326	4.0	299.7	162.1	162.1	Northern ι Aquarids

これはそもそも「みずがめι群」とは、どの流星活動を指しているのかという根本的な問題がある。「みずが

めい群」が注目されるようになったのは、Wright et al.の Harvard の写真観測を用いた研究による。彼女等は検出した流星活動を McIntosh のみずがめ北群と関連付けた。ここで McIntosh のみずがめ北群は黄道の南に位置していること、また、Wright 達の観測でも黄道南の活動の方が活発であることは注目していい。

ところで、Wright 達の得たみずがめ北群の輻射点移動は、年配の方の記憶に残っているものと思われる。日本でもこの数値が紹介され、みずがめ北群（また南群）の活動は、ほぼみずがめ北群と同一の7月下旬から8月上旬と考えられてきた。Wright 達が引用している Elleett & Roth による初期の電波観測も7月下旬から8月上旬のものである。確かに Wright 達の観測にも $\lambda_s > 145$ の範囲が含まれているが、元祖みずがめ北群とは区別されるべきものであろう。同様なことはみずがめ北群についてもいえ、元祖とはかなり離れたものになっている。

Wright et al.	α	δ	McIntosh	α	δ	N		
July 16 112.5	310°01'	-7°49'	272	July31-	330	-14	7	ι Aqr i
21 117.5	315 13	-7 25		Aug.11	339	-10		
26 122.5	320 26	-6 57	280	July25-	332	-15	13	ι Aqr ii
31 127.5	325 38	-6 26		Aug.5	338	-12		
Aug. 6 132.5	330 51	-5 51	275	July28-	331	-8	11	θ Aqr
11 137.5	336 04	-5 12		Aug. 2	334	-8		
16 142.5	341 16	-4 33						
21 147.5	246 29	-3 50						
26 152.5	351 41	-3 06	Elleett & Roth					
31 157.5	356 54	-2 20	14	June29-July13	300	-19		Sgr
			20	July21-30	322	-17		δ Cap
			25	August2-9	329	-11		θ Aqr

(2)2013Dec13 版の謎

(a)経緯

最初に経過をNMS同報から追ってみる。

>NMS同報 / 12月26日 / 小関正広

>12月13日付で改訂版が出ています。

>リストとしては622までしか表示されていませんが、一括ダウンロードをすると751まで含まれていません。623以降はJenniskens達がこれから、Icarusに投稿するものようです。

同報にこのような紹介をしたが、不思議なことに次の版では623~751までのJenniskens達の群は「削除」の表記もなしに消え、その後、また、不思議なことが起きた。

>NMS同報 / IAU流星群カタログ新版 / 小関正広

>2013Dec.13版では623~751にJenniskensの報告が掲載されていたが、2014Jul.21版では一括削除され、

>751には別の観測が入っていた。2015Jun.22版では623~642は欠番のまま、643~750にJenniskensの一部が復活している。この間についても2013版に比べて数が減らされ、その分は欠番となっている。また、

>一部は名前が変更され、750番までに詰めるため、旧747以降は番号も747→746の様に変更されている。

この件についてもう少し詳しく見てみよう。

2014Jul.21版以降でReferenceに‘Jenniskens et al. 2015. sub. to Icarus’と記されている群は2013Dec.13版のものを含まずすべてで97群ある。そのうちの2群は既に445-KUM、446-DPCとして登録済みであり、引用先の変更になる。残り95群のうち、35群は既に他の観測者によって登録されている群の確認で、60群が復活した群ということになる。2013Dec.13版では129群が記載されていたわけで、69群は削除されたままである。この69群のうちには登録済みの35群は含まれていない。復活した60群のうち2014Jul.21版以降で731-JZBがあるが、これと2013Dec.13版の731-ZBTとの間の D_{SH} は0.329であり、関係は微妙である。

No.	α	δ	Vg	$\lambda-\lambda_s$	β	e	q	i	ω	Ω	λ_s	Stream
JZB	222.3	12.7	60.4	296.5	27.6	0.916	0.631	122.0	105.4	278.5	279	January zeta Bootids
ZBT	218.0	8.5	65.0	290.7	22.2	0.985	0.732	135.2	119.1	281.3	282	zeta Bootids

(b)既に登録済みの群の確認観測

次表340-TPYの軌道を比較したものである。1行目が2014Jul.21版におけるJenniskensの軌道で、2行目は以前から掲載されていたTPYの軌道である。両者の D_{SH} の値からは両者が同一群であるとは言い難い。一方、Jenniskensの軌道は498-DMHとの D_{SH} の値がTPYよりもはるかに小さい。群判定に疑問を生じる。

No.	α	δ	Vg	$\lambda-\lambda_s$	β	e	q	i	ω	Ω	λ_s	D_{SH}
TPY	151.4	-24.4	62.3	259.6	-33.5	0.975	0.932	121.1	27.3	83.8	264	
	139.0	-25.5	60.1	262.0	-39.1	1.019	0.988	113.9	18.5	69.4	249.4	0.267
DMH	152.7	-23.8	63.8	259.8	-32.5	0.983	0.930	123.5	27.2	84.8	264.8	0.046

(c)復活した群

731-JZB(旧 731-ZBT)を除いて、データが微妙に変更されたものが6群あり、その他の54群は2013Dec.13版からの変更はない。

(d)削除されたままの群

削除されたままの群のうち、 $D_{SH} < 0.2$ の(つまり、既に登録されている群を誤認識したと考えられる;右表参照)ものが30群あり、このうち16群は $D_{SH} < 0.1$ である。これは確認不足としか言えないだろう。恐らく、2013Dec.13版で一括ダウンロードで取得されたものは、公開を前提としない、作業リストであったと思われる。流星群名にも一部、0**(たとえば0GMとされていたものが、あらためてXGMという略号を与えられている。また、 $D_{SH} > 0.2$ の(つまり、新群があるいは観測自体が不十分)ものが40群ある。

Jenniskens	IAU-MDC	D_{SH}
645-PHC	480-TCA001	0.131
651-OAV	49-LVI000	0.176
664-MXA	133-PUM001	0.110
667-JTP	31-ETA004	0.156
684-JOE	67-NSA000	0.143
689-TAC	96-NCC004	0.082
692-EQA	472-ATA001	0.078
	1-CAP000	0.095
701-BCE	523-AGC001	0.181
703-IOD	470-AMD000	0.138
705-UYL	81-SLY000	0.069
706-ZPI	219-SAR003	0.084
712-FDC	734-MOC000	0.186
714-RPI	219-SAR001	0.189
724-LAP	482-NGP000	0.155
	117-DCQ000	0.189
726-DEG	256-ORN001	0.065
	189-DMC000	0.128
	257-ORS002	0.151
	94-RGE000	0.196
733-LAL	113-SDL002	0.174
734-MOC	712-FDC000	0.186

(3)最近、NMS同報で話題になった群

(a)ZCS

初めにNMS同報からいくつか引用しよう

[nms 32084] Re: 久々のペルセ群流星

ところで、こちらでUO2で解析すると、IO_ZCSと判定されます。放射点の位置はPerと完全に重なっています。IO_ZCSは2012年に発表されているみたいですが、なにものでしょうか？

[nms 32085] Re: 久々のペルセ群流星

5台のカメラです。水がめ群とやぎ群がやや多いような感じです。

IO_ZCS群が多く、(話題のカシオペア群は、PCSですが)、ほぼペルセウス群の輻射点と重なっています。

7月26日に極大になっています。

[nms 32086] Re: 久々のペルセ群流星

私の感触としては、8月まで活動が続くとは思えません。また、7月20日以前に眼視観測でペルセ群と判定されるものは、このZCSである可能性が高いと判断しています。もちろん断定はできませんが。

実は、10年前にも同報上で「ペルセウス群の初期活動なのか別群なのか」という議論が行われた。そして、この2005年にポーランドで「突発出現」として捉えられていた。この観測が現在のZCSの登録につながっている。

図を見てみよう。図はいずれも $(\lambda - \lambda_s, \beta)$ 座標系でZCSが中心になるように描いてある。中央の楕円は想定される輻射点の広がりである。ビデオ観測では明らかにZCSの活動が捉えられており、 $ls = 120$ 以降の活動はZCSの中心から南東(図の左下)に数度離れた場所に跳躍する。これはペルセウス群の活動を表している。詳しくは第132回MSS(2013年2月3日)で発表したものを参照されたい。

もう一つ、注目されるのはこのZCSが1961-65年のHarvardでの電波観測では全く捉えられていないことである。ZCSの活動が2005年に通常より活発であったように、活動の変動がかなりあり、電波観測の年には捉

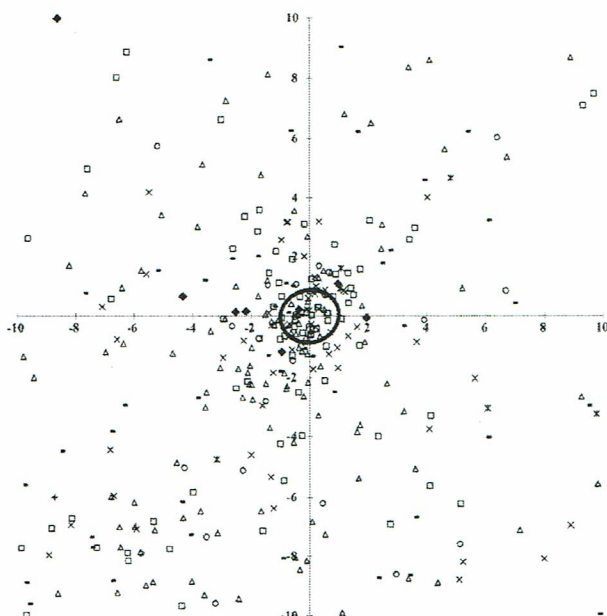


Figure 1 : ZCS ビデオ観測 $110 \leq \lambda_s < 120$

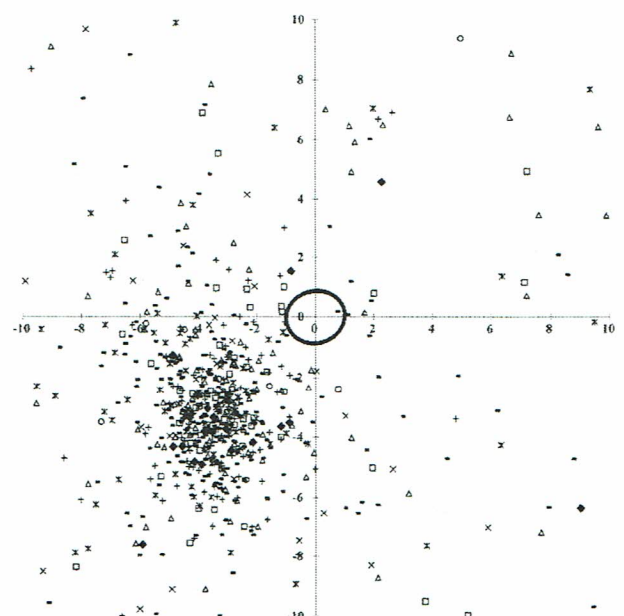


Figure 2 : ZCS ビデオ観測 $120 \leq \lambda_s < 130$

えられなかったのかもしれない。しかし、電波観測とビデオ観測の特性の違いによると考える方が妥当であろう。

(b)PCA

これもNMS同報から引用する。

[nms 32053] Re: 7-20/21 眼視観測

いま CMOR を見てみると、PCA って昔ペルセ群の先駆と呼ばれていたカシオペア群の活動とカシオペア座を挟んで反対側で活動してるんですね。電波ではあれだけの活動度を見せているのに眼視では捕まらない。

[nms 32058] Re: 7-20/21 眼視観測

それにしても、今日の CMOR では PCA,SDA は真っ赤に炎上してるというのにビジュアルではほとんど捕えられないというのは電波/ビジュアルの問題は難しいですね。

実は、本来的な PCA である Sekanina の観測と現在の CMOR のものが同一かどうか疑問がある。下の表で S3-117 が Sekanina が 1961-65 年の電波観測で見出した

Psi-Cassiopeids であり、最下行の CMOR が現在認められている Psi Cassiopeids である。実は、この周辺には電波観測によって多数の輻射点が報告されている。 D_{SH} の欄で左側は S3-117 に対するもの、右側が CMOR の観測に対する値である。S3-117 と CMOR の Psi-Cassiopeids の間には $D_{SH}=0.328$ というかなり大きな差異がある。一方で、S3-117 と K1-88 では $D_{SH}=0.196$ 、CMOR と LE-279 では $D_{SH}=0.197$ であり、それぞれ別の群の可能性もある。

CMOR の観測とそれ以外の観測では 50 年の時間的な開きがある。また、群判定の方法もそれぞれ異なっているので、PCA が何なのか慎重な議論が必要である。

No.	α	δ	Vg	$\lambda-\lambda_s$	β	e	q	i	ω	Ω	λ_s	D_{SH}
S3-117	29.3	71.2	40.3	307.3	53.7	0.660	0.821	72.1	121.2	114.4	114.4	0.328
K1-88	21.0	75.3	42.0	306.4	58.3	0.76	0.87	71.0	133.0	116.7	116.7	0.196 0.308
K1-86	13.8	66.3	42.0	293.5	53.3	0.49	0.87	77.0	126.0	115.7	115.7	0.204 0.201
LE-357	42.9	75.1	41.2	304.6	54.8	0.61	0.85	72.0	124.9	126.4	126.4	0.223 0.296
LE-279	8.1	64.2	42.1	288.4	53.3	0.40	0.92	79.0	131.7	115.5	115.5	0.320 0.197
CMOR	11.9	65.4	44	289.7	53.1	0.5623	0.934	82.9	140.8	117.7	117.5	0.328

図によれば、ビデオ観測ではまったく PCA が捉えられていないと言っていいだろう。電波観測の方は PCA 発見のデータによるものなので、それらしい存在が見られる。電波観測の分布図では S3-117 の平均軌道に対する D_{SH} による軌道の類似度に合わせて円の大きさを変えている。1968-69 年の観測は黒丸で示しているが、こちらは類似度の高い流星はほとんど見られていない。観測年による活動の違いが大きいかもしれない。

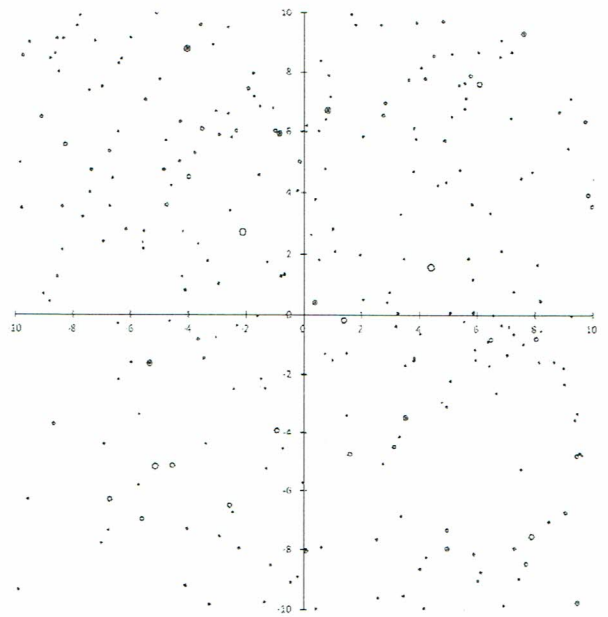


Figure 1 : ZCS, Harvard の電波観測 $110 \leq \lambda_s < 130$

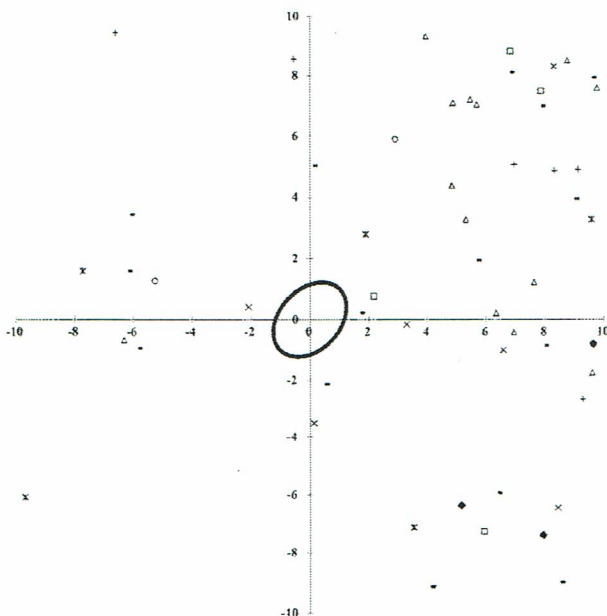


Figure 2 : PCA ビデオ観測 $110 \leq \lambda_s < 130$

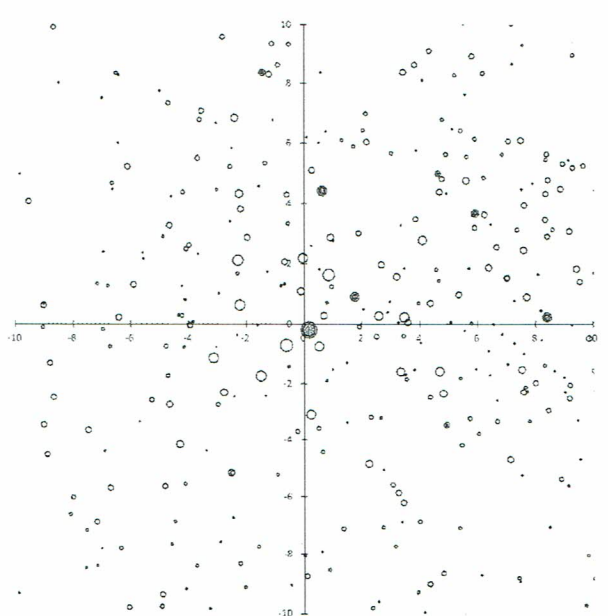


Figure 3 : PCA, Harvard の電波観測 $110 \leq \lambda_s < 130$

付録：2015Augst15 版による「確定群」一覧（国立天文台の表の変更という形で記載する）。

IAU	和名	学名	略符	太陽黄経	極大日	備考
1	やぎ座 α 流星群	alpha Capricornids	CAP	128.9	7月31日	
2	おうし座南流星群	Southern Taurids	STA	224	11月7日	
3	みずがめ座 ι 南流星群	Southern iota Aquariids	SIA	131.7	8月4日	削除
4	ふたご座流星群	Geminids	GEM	262.1	12月15日	
5	みずがめ座 δ 南流星群	Southern delta Aquariids	SDA	125.6	7月29日	
6	4月こと座流星群	April Lyrids	LYR	32.4	4月23日	
7	ペルセウス座流星群	Perseids	PER	140.19	8月13日	
8	オリオン座流星群	Orionids	ORI	208.6	10月22日	
9	10月りゅう座流星群	October Draconids	DRA	203.9	10月9日	ジャコビニ流星群
10	しぶんぎ座流星群	Quadrantids	QUA	283.28	1月4日	
11	おとめ座 η 流星群	eta Virginids	EVI	354	3月15日	☆
12	はくちょう座 κ 流星群	kappa Cygnids	KCG	145.2	8月19日	
13	しし座流星群	Leonids	LEO	235.1	11月18日	
15	こぐま座流星群	Ursids	URS	271	12月23日	
16	うみへび座 σ 流星群	sigma Hydrid	HYD	265.5	12月18日	
17	おうし座北流星群	Northern Taurids	NTA	224	11月7日	
18	アンドロメダ座流星群	Andromedids	AND	232	11月15日	
19	12月いっかくじゅう座流星群	December Monocerotids	MON	260.9	12月13日	
20	かみのけ座流星群	Comae Berenicids	COM	274	12月26日	
21		alpha Virginids	AVB	28		
22	こじし座流星群	Leonis Minorids	LMI	209	10月23日	
23	ふたご座 ϵ 流星群	epsilon Geminids	EGE	206	10月20日	☆
26	みずがめ座 δ 北流星群	Northern delta Aquariids	NDA	139	7月27日	☆
27	へび座 κ 流星群	kappa Serpentids	KSE	15.7	4月6日	
31	みずがめ座 η 流星群	eta Aquariid	ETA	46.9	5月8日	
33	みずがめ座 ι 北流星群	Northern iota Aquariids	NIA	147.7	8月21日	
61	ヘルクレス座 τ 流星群	tau Herculids	TAH	72	6月3日	
63	からす座流星群	Corvids	COR	94.9	6月27日	
73		zeta Draconids	ZDR	122		
96		Northern delta Cancrids	NCC	296.3		
97		Southern delta Cancrids	SCC	296.3		
100	いて座 ξ 昼間流星群	Daytime xi Sagittariids	XSA	304.9	1月25日	☆
102	ケンタウルス座 α 流星群	alpha Centaurids	ACE	319.4	2月9日	
110	ポンプ座 α 流星群	alpha Antliids	AAN	313.1	2月2日	
128	みずがめ座 κ 昼間流星群	Daytime kappa Aquariids	MKA	359.7	3月15日	☆
137	とも座 π 流星群	pi Puppids	PPU	33.6	4月24日	
144	4月うお座昼間流星群	Daytime April Piscids	APS	30.3	4月21日	
145	こと座 η 流星群	eta Lyrids	ELY	49.1	5月10日	
151	わし座 ϵ 流星群	epsilon Aquilids	EAU	59	5月20日	☆
152	くじら座 ω 北昼間流星群	Northern Daytime omega Cetids	NOC	47.8	5月8日	
153	くじら座 ω 南昼間流星群	Southern Daytime omega Cetids	OCE	48.6	5月8日	
156	5月おひつじ座南昼間流星群	Southern Daytime May Arietids	SMA	52.7	5月16日	
164	6月わし座北流星群	Northern June Aquilids	NZC	86	6月18日	
165	6月わし座南流星群	Southern June Aquilids	SZC	80	6月11日	
170	6月うしかい座流星群	June Bootids	JBO	96.3	6月28日	ボン・ウィンネッケ流星群
171	おひつじ座昼間流星群	Daytime Arietids	ARI	76.7	6月8日	
172	ペルセウス座 ζ 昼間流星群	Daytime zeta Perseids	ZPE	78.6	6月10日	
173	おうし座 β 昼間流星群	Daytime beta Taurids	BTA	96.7	6月29日	
175	7月ペガサス座流星群	July Pegasids	JPE	107.5	7月10日	☆
183	みなみのうお座流星群	Piscis Austrinids	PAU	123.7	7月27日	
184	7月りゅう座 γ 流星群	July Gamma Draconids	GDR	125.3	7月29日	☆
187	カシオペア座 ψ 流星群	psi Cassiopeiids	PCA	114.4	7月17日	
188	オリオン座 ξ 昼間流星群	Daytime xi Orionids	XRI	121.9	7月21日	
191	エリダヌス座 η 流星群	eta Eridanids	ERI	137.5	8月11日	
197	8月りゅう座流星群	August Draconids	AUD	142	8月15日	☆
198	みずへび座 β 流星群	beta Hydrusids	BHY	143.8	8月17日	
202	かに座 ζ 昼間流星群	Daytime zeta Cancrids	ZCA	147	8月20日	☆
206	ぎょしゃ座流星群	Aurigids	AUR	158.7	9月2日	
208	9月ペルセウス座 ϵ 流星群	September epsilon Perseids	SPE	170	9月13日	
212	しし座 κ 昼間流星群	Daytime kappa Leonids	KLE	180.7	9月24日	
221	ろくぶんぎ座昼間流星群	Daytime Sexantids	DSX	186.1	10月2日	
233	10月やぎ座流星群	October Capricornids	OCC	189.3	10月3日	
242	りゅう座 ξ 流星群	xi Draconids	XDR	210.8	10月25日	☆

246	いっかくじゅう座 α 流星群	alpha Monocerotids	AMO	239.3	11月22日	
250	11月オリオン座流星群	November Orionids	NOO	245	11月28日	
252	やまねこ座 α 流星群	alpha Lynxids	ALY	268.9	12月21日	☆
254	ほうおう座流星群	Phoenixids	PHO	253	12月6日	
257	オリオン座 χ 南流星群	Southern chi Orionids	ORS	260	12月12日	☆
281	10月きりん座流星群	October Camelopardalids	OCT	193	10月7日	
319	1月しし座流星群	January Leonids	JLE	282.5	1月3日	
320	へび座 ω 流星群	omega Serpentids	OMS	275.5	12月28日	
321	かんむり座 θ 流星群	theta Coronae Borealis	TCB	296.5	1月17日	
322	うしかい座 λ 流星群	lambda Bootids	LBO	295.5	1月16日	
323	かんむり座 ξ 流星群	xi Coronae Borealis	XCB	294.5	1月15日	
324	ペルセウス座 ε 流星群	epsilon Perseids	EPR	95.5	6月28日	
325	おうし座 λ 昼間流星群	Daytime lambda Taurids	DLT	85.5	6月17日	
326	ペガサス座 ε 流星群	epsilon Pegasids	EPG	105.5	7月8日	
327	こゝま座 β 流星群	beta Equuleids	BEQ	106.5	7月9日	
328	とかげ座 α 流星群	alpha Lacertids	ALA	105.5	7月8日	
330	へび座 σ 流星群	sigma Serpentids	SSE	275.5	12月28日	
331	うみへび座 α 流星群	alpha Hydrids	AHY	285.5	1月6日	
333	10月おおぐま座流星群	October Ursae Majorids	OCU	202	10月16日	☆
334	12月りゅう座 α 流星群	December alpha Draconids	DAD	256.5	12月9日	☆
335	12月おとめ座 χ 流星群	December chi Virginids	XVI	256.7	12月9日	☆
336	12月りゅう座 κ 流星群	December kappa Draconids	DKD	250.2	12月3日	☆
337	エリダヌス座 ν 流星群	nu Eridanids	NUE	167.9	9月11日	☆
338	エリダヌス座 \omicron 流星群	omicron Eridanids	OER	234.7	11月17日	☆
339	おおぐま座 ψ 流星群	psi Ursae Majorids	PSU	252.9	12月5日	☆
341	1月おおぐま座 ξ 流星群	January xi Ursae Majorids	XUM	300.6	1月21日	☆
343		h Virginids	HVI	39		
346	ヘルクレス座 x 流星群	x Herculids	XHE	352	3月13日	☆
348	4月はくちょう座 ρ 流星群	April rho Cygnids	ARC	37	4月28日	☆
362		June mu Cassiopeiids	JMC	74		
372	うお座 ϕ 流星群	phi Piscids	PPS	106	7月9日	☆
388	おうし座 χ 流星群	chi Taurids	CTA	220	11月3日	☆
390	11月ぎょしゃ座 θ 流星群	November theta Aurigids	THA	237	11月20日	☆
404	こぐま座 γ 流星群	gamma Ursae Minorids	GUM	299	1月20日	☆
411	アンドロメダ座 c 流星群	c Andromedids	CAN	110	7月13日	☆
427	2月りゅう座 η 流星群	February eta Draconids	FED	315.11	2月4日	☆
428		December sigma Virginids	DSV	267.414		
431		June iota Pegasids	JIP	94.456		
445	おおぐま座 κ 流星群	kappa Ursae Majorids	KUM	225	11月8日	☆
446	12月カシオペア座 ϕ 流星群	December phi Cassiopeiids	DPC	252	12月5日	☆
506		February epsilon Virginids	FEV	315.3		
510		June rho Cygnids	JRC	84		
512		rho Puppids	RPU	223		
524		lambda Ursae Majorids	LUM	215		
526		Southern lambda Draconids	SLD	221.6		
529		eta Hydrids	EHY	256.9		
530		eta Corvids	ECV	303		
533		July xi Arietids	JXA	119		
549		49 Andromedids	FAN	114		
569		omicron Hydrids	OHY	309		

☆ = 2012年8月に追加された流星群。和名のないものは2015年8月に追加された流星群。