

## 電波観測部門報告 No.214 The Report of Radio Meteor Observation in JAPAN

電波観測部門担当幹事 小川 宏 (Hiroshi Ogawa)

h-ogawa@nms.gr.jp

10月度天文回報にご報告できなかつたこと、深くお詫び申し上げます。今後も都合上、遅くなることもございますが、予めご了承下さい。

さて、10月はオリオン座流星群が予想外の突発出現を見せ、流星電波観測でもロングエコー数が増大するなど、その活発な活動を捕らえることができました。12月はふたご座流星群、1月はしぶんぎ座流星群と、イベントが続きます。寒くなっても暖かく観測できるのが流星電波観測！設備を点検し、主要流星群に備えましょう！

## 1. オリオン座流星群が予想外の突発出現！ 日本各地でロングエコー数が増加

オリオン座流星群が日本時間で10月22日未明、予想外の突発出現を見せました。流星電波観測では、観測の特性上、流星総数を示す総エコー数は伸び悩みましたが、比較的大きめの流星出現を示すロングエコー数は各地で大幅に増加しました。

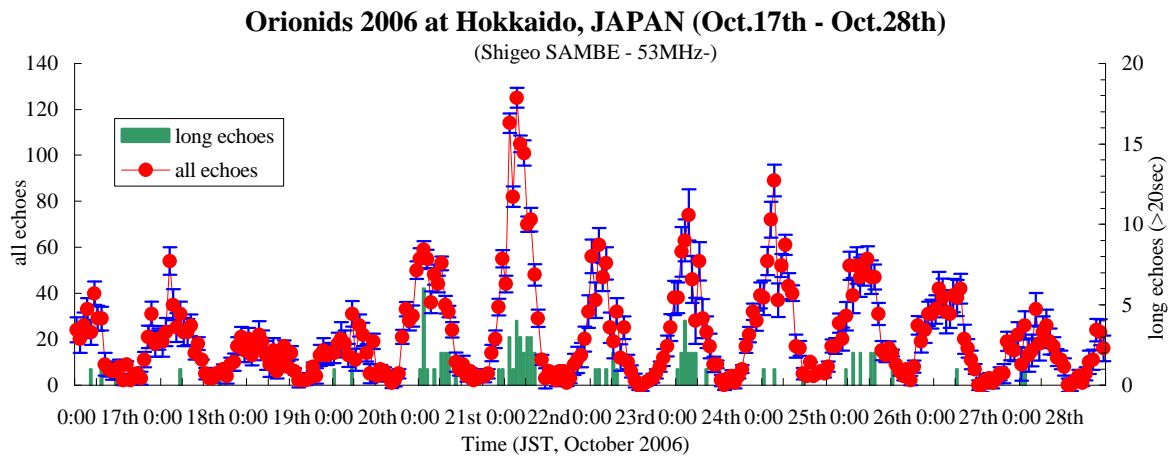


図1 2006年オリオン座流星群観測結果 - 三部重雄氏(北海道)

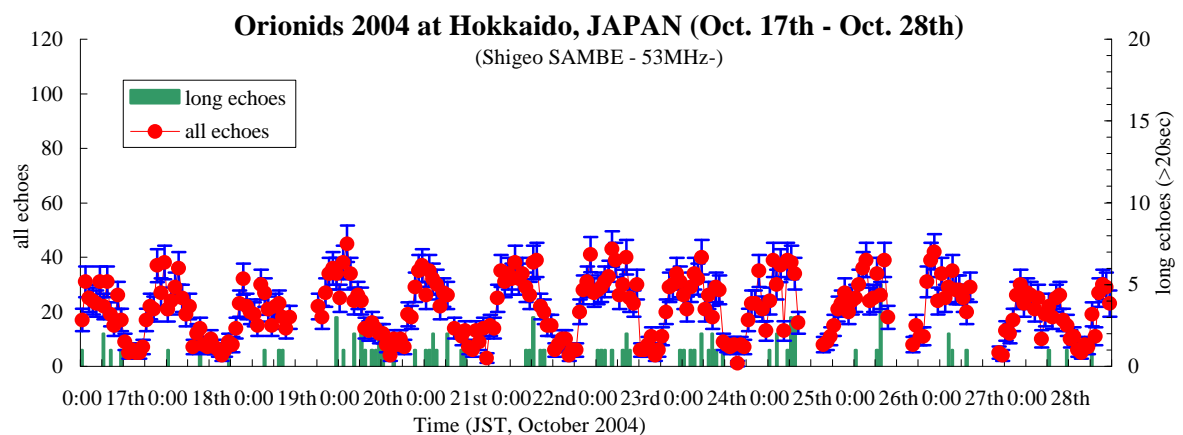


図2 2004年オリオン座流星群観測結果 - 三部重雄氏(北海道)

図1は、北海道で観測されている三部氏の観測結果です。22日(JST)の未明を中心にエコー数が顕著に増加し、21日頃から26日頃まで通常の日周変化と比較すると多めの活動を見せています。ただし、この地点はオリオン座流星群の増加が他地点と比較すると顕著に出ています。多くの観測地点ではここまで顕著に出していません。おそらく観測地点が北海道ですので、観測地の特性、また観測機器の特性が影響していると思われます。多くの地点では、通常活動の2倍弱程度です。日本における極大時刻は22日4時(JST)付近となっています。エコー数がその前後はほとんど同じであるため、観測地点によってはこの時刻が多少前後している場合があります。

図2は2004年の観測結果です。ここ数年間は、2004年のように日周変化とほとんど変わることなく、ロングエコー数だけの増加を観測していました。この傾向は国内ほとんどの観測地点で共通して見受けられます。

一方、ロングエコー数の増加は顕著で、多くの地点で例年の数倍の出現をとらえました。表1に国内いくつかの地点における、2004年&2005年の平均値と今年とのロングエコー数を比較した結果を示します。比較した期間中はロングエコー数が数日間に渡って多く出現していることが分かります。

表1 2004年-05年比 2006年のロングエコー数(1日あたり)

	三重県(藤戸健司氏)			神奈川県(久保田麻三留)			埼玉県(川口市立科学館)		
	04-05 平均	2006	平均比	04-05 平均	2006	平均比	04-05 平均	2006	平均比
20日	0.5	2	(4.00)	4.5	6	1.33	1.5	4	2.67
21日	3.5	7	2.00	8.5	22	2.59	7.0	11	1.57
22日	4.5	17	3.78	11.5	33	2.87	8.0	21	2.63
23日	3.5	9	2.57	10.5	22	2.10	4.5	15	3.33
24日	2.5	7	2.80	7.5	19	2.53	6.5	14	2.15
25日	1.0	4	(4.00)	4.0	14	3.50	0.5	9	(18.0)
26日	1.0	5	(5.00)	7.5	10	1.33	5.0	6	1.20

2.12月観測指針

12月は、ふたご座流星群が極大を迎えます。図3は、2002年のふたご座流星群を周波数別に集計した結果です(Miyao and Ogawa (2003), Proceeding of IMC 2003)。極大は12月13日~14日に起きており、この年は28MHzで観測したふたご座流星群はエコー数が飽和している状態になっています。

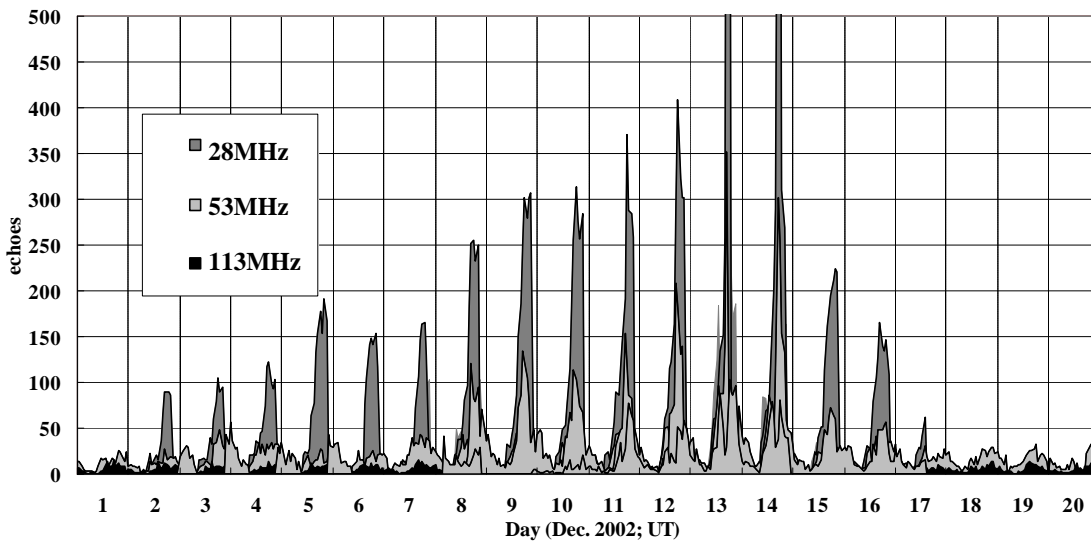


図3 3周波数における2002年ふたご座流星群の出現記録 (Miyao and Ogawa (2003), Proceeding of IMC 2003)

図3より、28MHzでは12月5日頃からエコー数が増加し始めています。その後10日前後には通常時の2倍を超え、極大時はこの年は飽和に至りました。年によっては飽和には至らないケースがあります。また、53MHzにおいても、8日頃からエコー数が増加し始め、13日から14日にかけて極大を迎えます。その後は急速に活動が低下し、17日にはふたご座流星群の活動が終わってしまいます。この傾向はどの周波数帯においても同じ結果が言えます。図3が掲載された論文 Miyao and Ogawa (2003)では、複数周波数を利用した流星群の粒の大きさの分布を調べることに主観が置かれており、通常、周波数が低ければ低いほど高い高度の流星を捉えることができます (McKinley (1961))。高い高度における流星発光はすなわち、対地速度が同じであれば暗い流星(質量が小さい)の発光であることを示します。従って、28MHzが先に流星活動として立ち上がるのは、暗い流星から徐々に増加し、極大付近では、53MHzでも検出できる明るい流星が増加してくるという宇宙空間における流星物質の密度変化を捉えていると考えることができます。この他、ふたご座流星群はふたご座が南中時に流星エコー数が通常レベルまでガクンと下がる「天頂効果」(以前は「K効果」とも言われた)が観測され、これは、流星が地表に対し南中時にはほぼ垂直に地球へ突入するため、アマチュア無線を用いた前方散乱の流星電波観測では、南中高度が天頂に近い流星群で且つ対地速度が中速である流星群ほど顕著にこの効果が見られます。詳細は McKinley (1961) 「Meteor Science and Engineering」や Miyao and Ogawa (2003) 「Research for the Characteristics of Meteor Showers from Multi-Frequency Radio Observation」を参照してください。

また、1990年代前半には、ふたご座流星群のイメージは「地味ながらも数が多い」といったかんじではあったが、1990年代後半から近年にかけて、エコー数の多さと共にロングエコー数が増えており、眼視観測でも明るい流星の比率が高くなっているという報告もあり、話題には尽きない流星群です。今年も是非注目してみましょう！

この他、12月は23日頃に極大を迎える「こぐま座流星群」がありますが、突発出現しない限りは、流星群活動の検出は難しいでしょう。ただし、突発出現すれば捉えられるので、ふたご座流星群の後も観測態勢を維持しておきましょう。12月上旬には53MHzで高原状の活動を捉える年があります。正体が何か、現在解明されていませんが、12月4日~6日(特に5日)を中心に12月1日~12月10日前まで、小規模ながらもなだらかで明確な高原状の活動が見られる場合があります(年にもよるし、観測サイトにもよります)。実態は何か分かりませんが、分からないからこそしっかりと観測をしましょう。また、カウントもいつもと同じように行ってください。

### 3. 8月度定常観測報告

8月度定常観測を頂いたのは以下の方々です。(敬称略)

藤戸健司(三重)、坪井正紀(広島)、杉本弘文(東京)、相原正己(神奈川)、三部重雄(北海道)、  
吉川泰史(愛知-28MHz)、久保田麻三留(神奈川)、齊藤直也(東京)、江原稔(埼玉)、松本誠樹(兵庫県)  
川口市立科学館(松田正彦)(埼玉)、青森県立十和田工業高校無線部(青森)

図4に8月度の流星群活動状況を報告します。図4は埼玉県川口市立科学館で観測されたデータを Activity Level の指標に計算し直した解析結果です。13日のピークはペルセウス座流星群ですが、各地でピークそのものは検出されています。ただし、観測地点によっては極大のレベルが違い、Activity Level でみるとあまりエコー数が増加していないこともあります。ペルセウス座流星群は、対地速度が速いのでとらえられる流星数はあまり伸びず、ロングエコー数が伸びる傾向があります。この他、特に主だった活動を見せている期間はありませんでした。

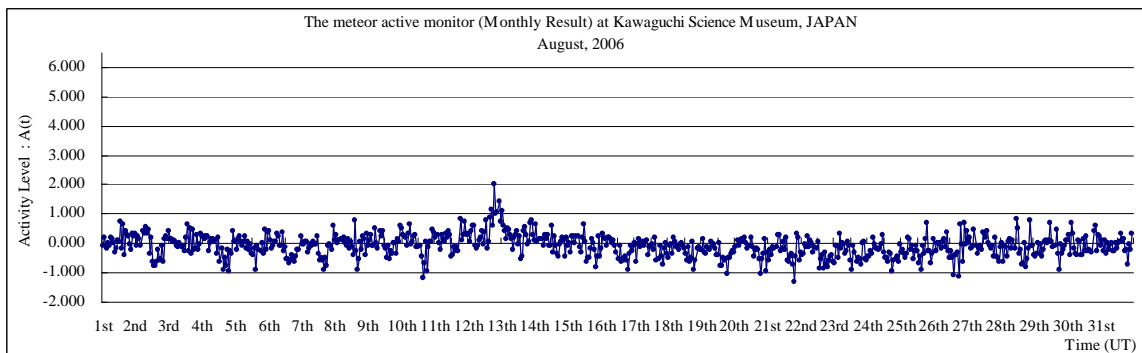


図4. 8月の流星群活動度 (Activity Level) 川口市立科学館 (埼玉県)

#### 4．9月度定常観測報告

9月度定常観測を頂いたのは以下の方々です。(敬称略)

藤戸健司(三重)、坪井正紀(広島)、杉本弘文(東京)、相原正己(神奈川)、三部重雄(北海道)、  
吉川泰史(愛知-28MHz)、久保田麻三留(神奈川)、齊藤直也(東京)、江原稔(埼玉)、松本誠樹(兵庫県)  
川口市立科学館[松田正彦](埼玉)、青森県立十和田工業高校無線部(青森)

図5に9月度の流星群活動状況を報告します。図5は埼玉県川口市立科学館で観測されたデータを Activity Level の指標に計算し直した解析結果です(16日12時~18日9時は欠測)。所々で Activity Level の値が飛び出していますが、エラーバーを考えると通常値の誤差範囲です(あるいは、通常レベル定義が不足)。9月は各地目立った活動はとらえられていません。ただし、観測地点によっては上旬(7日頃)、中旬(14日頃)に Activity Level の値が上向いている場合があります。これが、観測エラーなのか、通常レベル定義の問題なのか、本当に活動があったのかは、単地点で傾向が出ているだけに判断は難しいのですが、おそらく、その地点に起因する原因によって、エコー数がふれているのではないかと思います。現時点で、全国的あるいは複数地点における突発的な活動はとらえられていません。

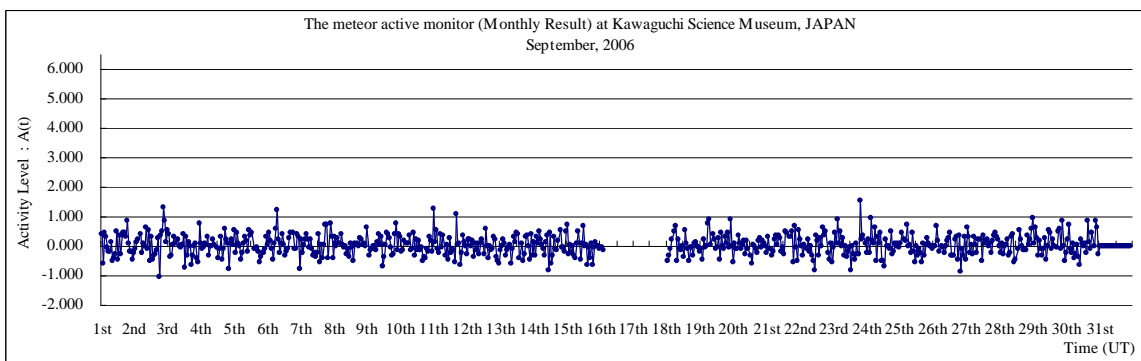


図5. 9月の流星群活動度 (Activity Level) 川口市立科学館 (埼玉県)

#### 5．10月度定常観測報告 (仮報告 - 11月3日現在)

11月3日現在、各地から続々と10月度の観測報告が寄せられていますが、図4, 5と紹介した川口市立科学館における10月度の観測報告が報告されましたので仮報告としてご紹介いたします。

10月は、冒頭でもご紹介したとおり、22日未明のオリオン座流星群突発出現が Activity Level にも現れてきています。この他は、目立った活動は報告されていません。来月の天文回報にて詳細はご報告いたします。

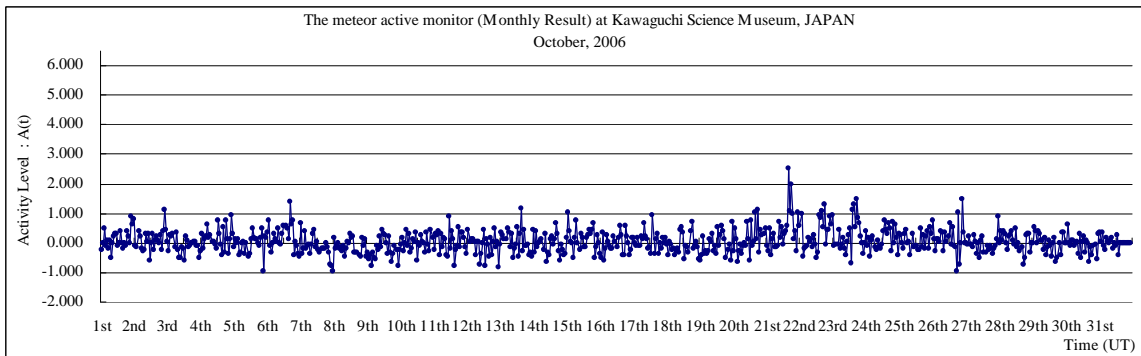


図6. 10月の流星群活動度 (Activity Level) 川口市立科学館 (埼玉県)

## 6. 翌年(2007年)の流星展望 - 流星電波観測バージョン

No	流星群名	活動期間	極大日(JST)	条件	活動度	概況
1	しぶんぎ	1月1日～ 1月5日	1月4日9時		高 AL: ~6	2007年は最高条件。明け方からのエコー数増加に期待! ふたご座流星群に次ぐ活動度。
2	こと	4月16日～ 4月25日	4月23日7時		低 AL: ~2	07年の観測条件は良いが、エコー数は伸びない。突発癖があり要注意
3	みずがめ	4月19日～ 5月28日	5月6日21時		低 AL: ~2	南半球ではエコー数が伸びるが日本では伸びない。5月2日頃からなだらかな高原状ピーク。
4	5～6月昼間群 くじら おひつじ ペルセウス	5/5 - 6/2 5/22 - 7/2 5/20 - 7/5	5月20日 6月7日 6月9日		高 AL: ~5	5月20日の極大は検出される年もあれば、されない年もある。極大は午後過ぎに起こる事が多い。昼間群のメインは、6月のおひつじ群。ペルセウスも同時期に活動するが、群の区別は困難。両群あわせて6月9日付近の活動度はペルセウス座流星群を越える。
5	みずがめ	7月12日～ 8月19日	7月29日		中 AL: 3	ペルセウス座流星群より活動度が高くなる年が多い。7月20日頃から高原状ピークを見せる
6	やぎ	7月3日～ 8月15日	7月30日		中 AL: 3	みずがめ座群と同時期のため流星群分離は電波観測では難しい。対地速度が遅い流星群。
7	ペルセウス	7月17日～ 8月24日	8月13日14時		中 AL: ~3	対地速度が速いため、エコー数は伸びないがロングエコー数は豊富。07年は極大が日本では昼間で条件悪。
8	ジャコビニ	10月6日～ 10月10日	10月9日13時		低 AL: ~1	07年の突発予報はされていないが、突発流星群のため注意。観測条件は悪くない。
9	オリオン	10月2日～ 11月7日	10月21日23時		低 AL: ~2	06年に突発(AL:3~4) 例年は日周変化とほぼ変わらない活動。ロングエコー数は増える
10	おうし(南) (北)	9/25 - 11/25 9/25 - 11/25	11月5日 11月12日		低 AL: ~2	地味な流星群だが、高原状の活動が見られる。ただし、ALでは検出できない年が多い。
11	しし	11月10日～ 11月23日	11月18日12時	×	低 AL: ~2	突発出現しないかぎり、活動を捉えるのは困難。ロングエコー比率が高い。07年日本は条件悪。
12	ふたご	12月7日～ 12月17日	12月15日2時		高 AL: ~10	07年は最高条件。電波観測では、年間最大の活動を見せる流星群。最近はロングエコー数が増えてきておりおもしろい流星群。
13	こぐま	12月17日～ 12月26日	12月23日10時		低 AL: ~2	突発出現しないかぎり、活動を捉えるのは困難。ただし、突発癖がある流星群。

## 【注意】

- ・この表は流星電波観測用です。眼視観測とは異なりますので、観測条件等は注意してください。
- ・活動期間や極大時刻は国際流星機構のIMO Calendar 2007より引用しています。従って、流星電波観測で観測できる活動期間とは異なりますので注意してください。特に活動期間については、流星電波観測では、極大前後しかその活動を捉えることができないと考えてください。
- ・ALはActivity Levelを示しており、数値がActivity Levelの値です。参考値ですので観測地で違うことがあります。

みなさんの観測結果や解析 研究結果を是非お寄せ下さい

天文回報では、日本流星研究会会員の方々から寄せられました観測結果や研究・解析結果に加え、流星電波観測国際プロジェクトで報告されているデータを取り扱います。流星電波観測国際プロジェクトについて、詳細は、<http://www.amro-net.jp> をご参照下さい。

みなさまからのご寄稿お待ちしております。原稿等については、Word・一太郎・LaTeX などおおよそのファイル形式では対応できます。毎月5日を締切とし、翌月天文回報の原稿に掲載させていただきます。宛先は、[h-ogawa@nms.gr.jp](mailto:h-ogawa@nms.gr.jp) まで