

2008年8月の観測指針

佐藤 幹哉

8月といえばペルセ群です。今年は月明かりの影響を受ける流星群が多い中、ペルセ群は夜半過ぎに月明かりなく観測ができるので、ぜひ準備を整えて観測にのぞみましょう。

表 8月のおもな流星群

	流星群	出現期間	極大	輻射点		出現数 毎時・最大	性状
				赤経	赤緯		
主要群	やぎ座 α	7 / 3 ~ 8 / 15	7 / 29	307°	-10°	3	ゆっくり、火球
	みずがめ座 δ	7 / 12 ~ 8 / 19	7 / 27	339	-16	5	δ (南)群、やや速い
	ペルセウス座 γ	7 / 17 ~ 8 / 24	8 / 12 20 h	47	+58	60	高速
	はくちょう座 κ	8 / 3 ~ 8 / 25	8 / 20 頃	290	+54	3	昨年突発?
小流星群	みなみのうお座	7 / 15 ~ 8 / 10	7 / 27	341	-30	少ない	
	みずがめ座 ι	7 / ~ 9 /	8 / 6 頃?	337	-12	少ない	ι (南)群
	ペガスス座 ν	7 / 22 ~ 8 / 26	8 / 8 頃?	350	+19	少ない	詳細不明
	みずがめ座 ζ	7 / ~ 9 /	8 / 13 頃?	340	-2	少ない	δ (北)群
	みずがめ座 30	8 / ~ 9 /	8 / 25 頃?	350	+0	少ない	ι (北)群
	ぎょしゃ座 α		9 / 1 0 h	91	+39		昨年突発

■ペルセウス座 γ 流星群 (PER)

極大: 140.0度: 8/13 20:21 (IMO, NMS)

●概況

ペルセウス座 γ 流星群—通称ペルセ群—は、三大流星群のひとつで、日本で見られる定常群としては、12月のふたご座流星群に次いで流星数が多い流星群と言えるでしょう。

極大は、おおむね太陽黄経140.0度付近で観測されます。今年の極大は12日の20時頃と早い時間帯にあたってしまい、放射点がまだ低く観測には適しません。ただし、139.9度~140.1度くらいまで極大は微妙に幅があり、思っているほど鋭くはなく、前後数時間は活発な状況が続くと考えてよいです。今年の場合、月も夜半頃に沈みますので、月明かりの影響を受けないことも含めて、12日深夜以降~13日明け方に期待したいところです。

●流星群の歴史

ペルセウス座流星群の歴史は古く、西暦36年にはHR100以上と見られる活動が中国で記録されているようです(Kronk 2008 No.1)。それ以降も度々記録されてきていますが、1862年には4晩にもわたって流星雨が見られたとされ、大変な流星嵐だったことがうかがわれます。またこの年に回帰したスィフト・タットル彗星(109P/Swift-Tuttle)と流星群との関連が1866年に指摘され、しし座流星群とテンペル・タットル彗星(55P/Tempel-Tuttle)とともに、流星群と(母)彗星が関連付けられた最初のペアです。

●母天体の回帰と近年の状況

母天体であるスィフト・タットル彗星は、約120年の公転周期と計算され、1980年前後に回帰すると見られていました。実際、1980年前後にペルセ群が若干活発化したことで、母天体回帰も間近だと思われたのですが、この頃に母天体が検出されることはなく、その後はペルセ群の活動も落ち着きました。

一方、ペルセ群は1991年に突然活発化しました。この年、日本では通常の極大よりも早い13日1時台(日本時、太陽黄経139.56度)にHR100以上の活発な出現が記録され、大変驚かされました。また翌年1992年にも、全国的な悪天候の中、13日の4時台(日本時、太陽黄経139.46度)に、やはりHR100以上と見られる出現が捉えられ、いよいよ母天体回帰か、と期待されました。

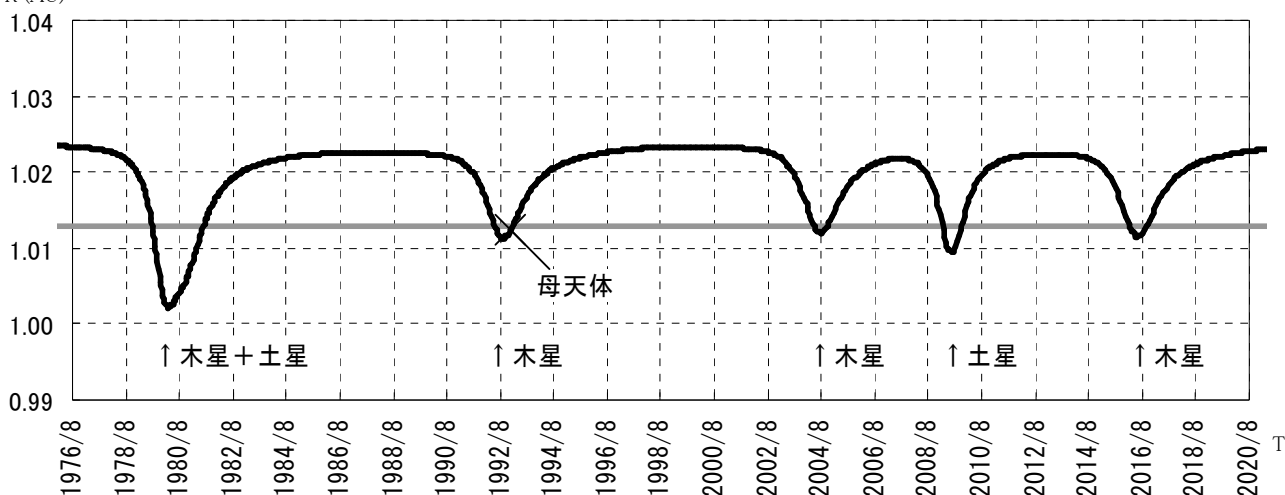


図 スイフト・タットル彗星からの一回帰トレイルの分布 (1862年放出)

R: 降交点の日心距離、T: 降交点通過時刻

そして、この年の9月に木内さんによって母天体は再発見され、当初よりも約10年遅れてスイフト・タットル彗星が回帰します。近年のダスト・トレイル理論からは、必ずしも母天体回帰前後に流星群が活発化するとは限らないことがわかっていますが、ペルセ群の場合は、母天体付近の濃いダスト・トレイルと接近し、流星群が活発化した幸運なケースだったようです。

●ダスト・トレイルの状況

スイフト・タットル彗星からのダスト・トレイルについては、案外まとまった文献がなかったため、筆者も今回詳細に計算してみました。まずは、1862年の回帰時に放出された一回帰ダスト・トレイルの分布を上図に示します。母天体の軌道は、降交点では地球軌道を交差して流星群を形成していますが、一方昇交点の日心距離は13AUで、土星軌道のやや外側で黄道面と交差します。このため、ダスト・トレイルは、木星だけでなく土星の摂動の影響も受け、やや複雑な様相を示します。上図からわかるとおり、一回帰トレイルは、通常時おおむね1.02AU付近で地球軌道の外側にありますが、木星や土星と接近した部分では、地球軌道付近まで軌道を変化させます。このうち1979～80年頃は、土星・木星と相次いで接近したため、トレイルは地球軌道の内側まで大きく入り込みます。この後、1992、2004、2016年と約12年おきに木星の影響で地球軌道と接近します。一方来年の2009年は、土星の一公転の約30年が経過し、土星の影響によってトレイルが地球軌道と接近します。ちなみに母天体は、木星の影響を受ける1992年に回帰しており、さらに前回1862年の回帰時は、土星・木星両方の影響を受ける時期に回帰していたこととなります。

それ以前に放出されたダスト・トレイルは、2回以上摂動の影響を受ける部分が出てくるため、かなり複雑になります。活発化させる可能性のあるダスト・トレイルの状況を、次ページの表にまとめました。

1980年前後では、1979年8月12.52日 (1862年トレイルは12.53日に接近) にZHR=約90が記録されるなど、関連がありそうな記録もありますが (Yabu 1979)、放射点が低く過修正であろうとの記述もあり、実際のところは微妙です。一方、1991年の1610年トレイルや、1992年の1862年トレイルは、観測結果とも時間帯がほぼ一致し、トレイルによって活発化したことがよくわかります。

これらのトレイルによる極大は、おおむね太陽黄経で139.4～139.7度となり、従来の極大である140.0に対して数時間から半日強早く見られます。これは「新極大」と呼ばれ、観測からは1991年以降1999年頃まで記録されていました。今回、1079年以降の放出のトレイルを検討しましたが、この範囲では、この新極大の後半を説明できるような条件のトレイルは見つかりませんでした。もう少し古いトレイルが影

表 スイフト・タットル彗星のおもなダスト・トレイル

出現年	トレイル 放出年	日付 (UT)	期待される極大		LS (2000.0)	Δr (AU)	放出 速度 (m/s)	fM	予報		V _g (速度) (km/s)	条件
			時刻 (UT)	時刻 (JST)					放射点位置 α (deg.)	δ (deg.)		
1979	1862	1979/08/12.53	12:42	08/12 21:42	139.507	-0.00055	-30.37	1.0	45.91	+57.50	59.49	○
1980	1479	1980/08/11.90	21:37	08/12 06:37	139.616	-0.00060	-14.99	0.38	45.99	+57.71	59.43	○
	1479	1980/08/11.90	21:39	08/12 06:39	139.617	-0.00056	-15.01	0.21	46.00	+57.71	59.43	○
	1348	1980/08/11.98	23:33	08/12 08:33	139.693	+0.0018	-14.71	0.059	46.10	+57.68	59.40	△
	1348	1980/08/12.07	01:37	08/12 10:37	139.776	+0.00088	-14.91	0.24	46.23	+57.78	59.39	○
1981	1862	1981/08/11.95	22:45	08/12 07:45	139.413	+0.00055	-25.45	1.1	45.85	+57.84	59.29	◎
1991	1737	1991/08/12.60	14:20	08/12 23:20	139.504	+0.0024	-0.31	0.13	45.98	+57.53	59.45	△
	1610	1991/08/12.67	16:04	08/13 01:04	139.573	-0.00020	-1.99	0.053	46.03	+57.57	59.50	△
	1610	1991/08/12.70	16:51	08/13 01:51	139.605	-0.00090	-3.24	0.32	46.04	+57.59	59.51	◎
	1610	1991/08/12.72	17:12	08/13 02:12	139.618	-0.0011	-3.97	0.078	46.05	+57.60	59.51	△
1992	1079	1992/08/11.81	19:25	08/12 04:25	139.457	-0.0067	+1.82	*	45.81	+57.63	59.60	○
	1862	1992/08/11.83	19:59	08/12 04:59	139.480	-0.0018	-0.71	1.0	45.90	+57.67	59.47	◎
1993	1862	1993/08/12.04	00:58	08/12 09:58	139.432	+0.0035	+1.37	1.0	45.91	+57.73	59.32	△
	1610	1993/08/12.07	01:37	08/12 10:37	139.459	+0.0013	-0.70	0.025	45.91	+57.75	59.36	○
1995	1479	1995/08/12.81	19:26	08/13 04:26	139.681	-0.0041	-5.89	0.23	46.11	+57.95	59.41	△
	1479	1995/08/12.79	18:58	08/13 03:58	139.662	-0.0027	-5.12	0.089	46.10	+57.93	59.39	△
	1479	1995/08/12.79	18:54	08/13 03:54	139.659	-0.0025	-5.01	0.097	46.10	+57.92	59.38	△
	1479	1995/08/12.77	18:30	08/13 03:30	139.643	-0.00077	-4.18	0.080	46.11	+57.91	59.35	△
2004	1862	2004/08/11.87	20:50	08/12 05:50	139.440	-0.0013	+22.57	1.0	45.86	+57.66	59.49	○
2009	1862	2009/08/12.21	04:57	08/12 13:57	139.498	-0.0034	+31.33	1.0	45.96	+57.68	59.54	△
2016	1862	2016/08/11.95	22:44	08/12 07:44	139.444	-0.0014	+42.77	1.0	45.92	+57.75	59.47	△
2028	1610	2028/08/12.04	00:57	08/12 09:57	139.459	-0.00016	+15.32	0.042	45.68	+57.85	59.36	△
	1479	2028/08/12.23	05:32	08/12 14:32	139.642	+0.00032	+10.11	0.17	46.09	+57.81	59.39	○
	1079	2028/08/12.37	08:58	08/12 17:58	139.780	-0.0040	-5.47	0.12	46.05	+58.12	59.34	△
	1079	2028/08/12.39	09:25	08/12 18:25	139.798	-0.0033	-5.50	0.086	46.08	+58.12	59.32	△

1074年以降の近日点通過時に放出(放出速度:-40~+40m/s、1862年トレイルのみ~+50m/s)

条件は、 Δr (黄道面上の軌道間距離)、放出速度、fM値から推測。表中の*は折り返し部分で濃いトレイルを示す(fM値が算出不能)。

響しているのかもしれませんが。

また2004年のダスト・トレイルの接近は、Lyytinen & Flandern (2004) などによって予報されました。ペルセ群にダスト・トレイル理論が適用された初のケースでしょう。実際に、11日20:54を中心とする鋭いピーク(ZHR=187)が観察されました(IMO 2008 No.1)。

●今後のダスト・トレイルとの接近など

残念ながら今年2008年は、ダスト・トレイルとの接近がありません。しかし来年2009年は土星の摂動の影響で、1862年トレイルが接近傾向にあります。2004年(-0.0013AU)に比べると距離が遠い(-0.0034AU)ことから、ZHR値はだいぶ少なくなりそうですが、徐々に半日早い新極大が観測されるのではないかと思います。しかし、日本では昼下がりの時間帯で全く観測できないのが残念です。

それ以降では、2016年や2028年が期待されます。

一方、140.0度付近の極大は、これら新しいダスト・トレイルでは説明が付きません。少なくとも数千年より前に放出されたダストの動向をさらに追究しなければならないでしょう。

■はくちょう座κ群(KCG)

極大: 145度: 8/17 (IMO)、147度: 8/20 (NMS)

●概況

ペルセ群が落ち着いた頃極大をむかえる群で、数はムラがあるものの、基本的には毎年観測される定常群です。流星は、末端で爆発する特徴があります。ただしIMOのカレンダーでZHRが3とされるなど、近年は流星数が非常に少なく、末端爆発という特徴もあまり顕著ではなくなってきました。日

本では極大は太陽黄経147度付近(8月19~20日)とされてきましたが、IMOでは同145度(17~18日)と若干早めになっています。またこれよりも早い時期に突発出現が観測されることもあり、昨年は8月13日前後に火球クラスが多く観測されたことが報告されています(CBET 2007)。

●流星群の歴史

はくちょう座 κ 群の歴史はそれなりに古く、1874年にKonkolyが、ペルセ群の活動期に放射点を見出したとされています(Kronk 2008 No.2)。ただし、いわゆる主要流星群並に出現することはなく、出現数が増加しても、1974年のZHR=24などが記録されている程度です(Kronk 2008 No.2)。一方、数はそれほど多くないものの、火球クラスが増加することがあり、1978、1985、1993、1999年の活動や昨年がこれにあたるようです(CBET 2007)。

●昨年の突発出現と放射点

この群は、昨年2007年に突発出現を見せた模様です。CBET No.1055 (2007) によれば、8月13日前後に-9等を含む火球が多く出現し、ZHRも 19 ± 4 にのぼったと報告されています。放射点は、一カ所の観測ながら $\alpha = 292 \pm 2^\circ$ 、 $\delta = +58 \pm 1$ が報告されています。はくちょう座 κ 群の極大と比べると、数日早い時期にあたりますが、1993年に観測された火球の出現も、8月13日とやはり早い同じ時期にあっているようです。日本の眼視観測では、多少活発なもの、顕著な活動は捉えられていないようです。

一方、Sonotacoネットワークでは、従来のはくちょう座 κ 群より南側にかなり広がった流星活動を捉えています(Sonotaco 2008)。これらは、実際には同じものを捉えている可能性があり、放射点の位置や活動時期を含めて、従来のはくちょう座 κ 群と同一の群なのかどうか、今後の議論が必要でしょう。

●母天体候補と今後の注目点

なお、この群の母天体ははっきりせず、流星の軌道は軌道傾斜角の比較的大きな(およそ35度前後)木星族のような軌道が求められています。この点から、ジャコビニ・チンナー彗星(21P/Giacobini-Zinner)との関連がうたわれたこともあります。一方、Jenniskens & Vaubaillon (2008 No.1) は、新たに発見された小惑星 2008 ED69が、およそ3,000年以上前に放出したダストによって形成しているのではないかと説を發表しています。しかしまだ彼らのシミュレーションでは、突発出現などを再現できているわけではなく、また木星の摂動の影響も大きく関与しそうなので、議論の余地がありそうです。

このような点をふまえると、8月に活動するはくちょう座付近に放射点を持つ流星について、今後はその時期や放射点の位置に注目し、より精度高く観測することが求められると言えるでしょう。

■ぎょしゃ座 α 群

極大: 158.47度: 9/1 0:27 (一回帰ダスト・トレイル)

●概況

ぎょしゃ座 α 群は、9月のぎょしゃ群とも言われ、時折突発出現する流星群です。昨年ダスト・トレイルによる突発出現が予報され、ほぼ予報通りの時刻に鋭い極大が観測されました。ただ日本では観測できない時間帯だったため、国内ではほとんど出現が捉えられませんでした。今年は、昨年よりはだいぶ条件が悪いものの、かろうじて日本で観測できる時間帯に出現の可能性があります。

●母天体とダスト・トレイルの状況など

ぎょしゃ群は、1935年の突発出現で発見されました。その後、1986、1994年と突発出現が記録されています。母天体候補には、周期約2000年というほぼ放物線軌道を描く彗星 C/1911 N1 (Kiess) があげ

表 ギョウシャ座 α 群の好条件のダスト・トレイル

出現年	トレイル 放出年	日付 (UT)	期待される極大 時刻 (UT)	時刻 (JST)	LS (2000.0)	Δr (AU)	放出 速度 (m/s)	fM	予報 放射点位置 α (deg.) δ (deg.)	Vg (速度) (km/s)
1924	-18	1924 08/31.32	07:37	08/31 16:37	158.662	+0.00035	+0.25	1.0	91.32 +39.20	66.16
1925	-18	1925 08/31.52	12:24	08/31 21:24	158.607	+0.00000045	+0.27	1.1	91.28 +39.17	66.15
1935	-18	1935 09/01.12	02:55	09/01 11:55	158.650	-0.00016	+0.46	1.1	91.32 +39.22	66.16
1986	-18	1986 09/01.06	01:27	09/01 10:27	158.523	-0.00014	+1.42	1.1	91.17 +39.12	66.17
1994	-18	1994 09/01.33	07:58	09/01 16:58	158.736	-0.00020	+1.56	1.1	91.40 +39.26	66.15
2007	-18	2007/09/01.47	11:22	09/01 20:22	158.553	-0.00011	+1.80	1.0	91.20 +39.16	66.14
2008	-18	2008/08/31.64	15:27	09/01 00:27	158.469	+0.00092	+1.81	1.1	91.12 +39.11	66.15
		※最接近点	16:28	09/01 01:28	158.510	0.00056			91.16 +39.11	66.16

られていました。

Jenniskens & Vaubaillon (2008 No.2) は、このC/1911 N1 (Kiess) の前回回帰時に放出した一回帰ダスト・トレイルを用いるとこれらの過去の出現の説明が付き、2007年に突発出現がするだろうと予報しました。この年の出現は、ほぼ予想通りとなり、9月1日11:27 (UT) にZHR=216 (IMO 2008 No.2)が記録されています。なお、筆者も昨年これらを追計算し、ほぼ同様の結果が得られています。過去を含めて、その結果を上表にまとめます。昨年は9月1日の11:22 (UT)となり、5分の精度で実際の観測とよく一致しました。なお、なお当方の計算では、さらに1924年、1925年も相当条件がよく、突発出現が観測されていてもよいのではないかと考えていますが、該当する出現記録は無さそうです。

なお、この一回帰ダスト・トレイルは、今年も若干接近傾向にあります。 ΔR 値は、昨年の-0.00011AUに対して、今年は+0.00092AUとかなり遠いですが、一般的な流星雨条件である0.0001AU以内にはおさまっています。予報される極大は、日本時で8月31日深夜(9月1日)の0:27となり、放射点が地平線から上ってきたところですが。確かに条件はあまりよくなく、流星数はかなり少ないかもしれませんが、現在の日本の観測技術があれば流星の出現を検出することはできるのではないかと考えています。ぜひ観測にのぞんでほしいと思います。

なお、今年はトレイルがやや離れるため、トレイルと地球の軌道間が最小となる時刻は、若干(約1時間)遅くなります(表の最下行)。この影響で極大が後ろにずれてくれると、放射点が少し高くなり観測しやすくなるのですが……。ただし、この辺りは実際に観測してみないとわからない部分です。

■その他の群

やぎ座 α 群、みずがめ座の各群、みなみのうお座群は、先月ご紹介した黄道群で、8月上旬も出現が続きます(前回の記事を参照のこと)。このほかでは、一時新しい流星群として騒がれたペガサス座 υ 群がありますが、現在はほとんど出現しないようです。

参考文献:

- CBET 2007, Central Bureau Electronic Telegrams, No.1005, 1
- IMO 2008 No.1 (Web), <http://www.imo.net/news/perseids2004-4>
- IMO 2008 No.2 (Web), <http://www.imo.net/live/alpha-aurigids2007/>
- Jenniskens & Vaubaillon 2008 No.1, Astron. J. Vol.136, p.725-730
- Jenniskens & Vaubaillon 2008 No.2, Vol.102, Issue 1-4, p.157-167
- Kronk 2008 No.1 (Web), <http://meteorshowersonline.com/perseids.html>
- Kronk 2008 No.2 (Web), http://meteorshowersonline.com/showers/kappa_cygnids.html
- Lyytinen & Flandern 2004, WGN (JIMO) Vol.32, No.3 p.51-53
- Sonotaco 2008 (Web), <http://sonotaco.jp/forum/viewtopic.php?t=1476>
- Yabu 1979, 天界 Vol.654, p.310-312