

A new meteor shower Alpha Aquariids (#927:AAQ)

司馬康生・下田力・前田幸治・SonotaCo・関口孝志・米口一彦・hkawa・三本松 HS・H.Yamakawa・岡本貞夫・室石英明・masuzawa・上村
(SonotaCo Network)

要旨

自動 TV 流星観測ネットワーク (SonotaCo Network) の成果として流星群の発見を報告する。2017 年 10 月、太陽黄径 $213^{\circ} \sim 214^{\circ}$ (J2000.0) に 4 個の流星が $\alpha = 328.1^{\circ}$ 、 $\delta = 0.4^{\circ}$ 付近を輻射点として出現した。この 4 流星は、発光中に光跡が前後に伸びる melting meteor で、発光点が高い傾向があるという共通の特徴があった。また、最も明るい絶対光度-2.4 等の流星は低速 ($V_{\infty} = 13.1 \text{ km/s}$) ながら持続痕が残った。この流星群は、2007 ~ 2016 年には、SonotaCo Net で明確な活動を示していない。

観測

この研究は、日本における自動 TV 流星観測ネットワーク、SonotaCo Network (SonotaCo 2009) の観測データに基づく。

結果

2017 年 10 月 26-27 日に出現した 4 流星の輻射点が集中していた。太陽黄径では 213.0° から 214.0° の間 (J2000.0)、平均で 213.3° 、修正輻射点の平均は赤経 328.1° 、赤緯 $+0.4^{\circ}$ 、平均対地速度 V_g は 7.4 km/s だった。なお、輻射点移動はわからない。詳細は表 1 に示す。これには軌道が類似した小惑星も加えた (NASA JPL 2017)。表の項目は左から、出現の日時 (UT)、太陽黄径、修正輻射点の赤経、赤緯 (J2000.0)、突入初速 [km/s]、対地心速度 [km/s]、"a" は軌道半長径 [AU]、"q" は近日点距離 [AU]、"e" は離心率、"p" は軌道周期 [yr.]、"peri" は近日点引数、"node" は昇交点黄径、"i" は軌道傾斜角、"Ma" は絶対等級、Hbeg は発光点の地上高度である。

表 1 α 水がめ群の流星、類似軌道の小惑星、過去の類似流星

UT ymd_hms	_sol J2000.0	Corrected radiant		Vi km/s	Vg km/s	a AU	q AU	e	p yr.	peri deg	node deg	i deg	Ma mag	Hbeg km
		R.A.	Decl											
20171026_120904	213.0290	331.51	+0.21	13.3	7.5	1.973	0.974	0.506	2.77	199.7	213.0	2.3	-0.7	87.0
20171026_145147	213.1417	326.79	+0.41	13.1	7.4	2.005	0.980	0.511	2.84	196.8	213.1	2.6	-2.4	96.1
20171026_151318	213.1566	324.72	+0.07	13.5	8.1	2.303	0.981	0.574	3.50	195.5	213.2	2.9	0.6	91.6
20171027_105407	213.9747	329.33	+0.72	12.9	6.6	1.781	0.979	0.451	2.38	198.0	214.0	2.3	-0.9	89.7
Average	213.3255	328.09	+0.35	13.2	7.4	1.999	0.978	0.511	2.83	197.5	213.3	2.5	-0.9	
Closed orbit asteroids				2010 UB		2.059	0.990	0.519	2.95	199.5	215.1	3.4		
				2005 UV6		2.143	0.987	0.540	3.14	202.1	214.2	1.9		
previous years meteors														
20071020_100410	206.5308	329.87	-0.49	13.4	7.2	1.828	0.970	0.469	2.47	203.1	206.5	2.2	-1.9	89.7
20141024_094519	210.7027	330.34	+2.32	13.4	7.2	1.867	0.973	0.479	2.55	201.0	210.7	2.7	-1.5	94.0

2007 年から 2017 年までの 11 年間について、太陽黄径 $206-221^{\circ}$ 、修正輻射点赤経 $313 \sim 343^{\circ}$ 、赤緯 $-14^{\circ} \sim +15^{\circ}$ の範囲に出現した流星を抽出した。その修正輻射点分布を図 1 に示す。図 1 において赤丸は新群に属する 4 流星である。この 4 流星を中心に緩い集中があるように見える。

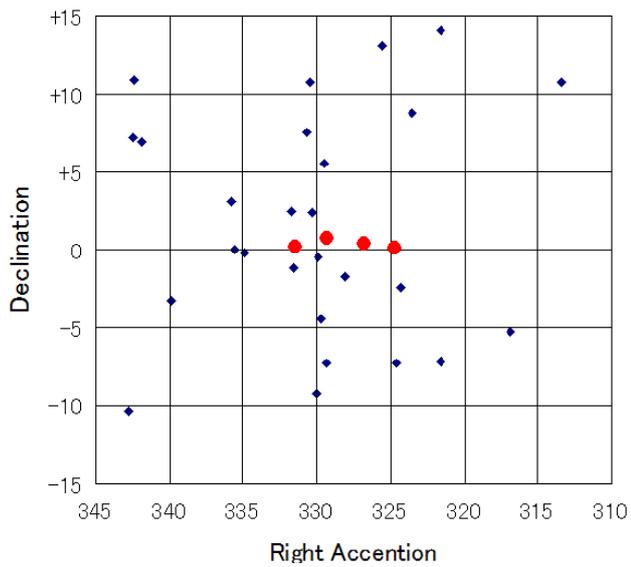


Fig.1 Radiant Distribution

図1に示した全流星の発光点高度を初速に対して図2に示した。また、図3は発光高度を絶対光度に対して図示した。いずれも赤丸が新群の4流星である。両方の図からこの群流星の発光点高度が高いことが分かる。

この群に属する流星は、melting meteor の特徴を示した。図4にその映像の一つを示す。経路の後半で光跡が前後に長く伸びてゆく。

4流星の中で最も明るかった絶対光度 -2.4 [mag] の流星は、デジタルカメラにより永続痕が記録された。初速度 13.1km/s という低速にもかかわらず1時間以上も映像記録された。

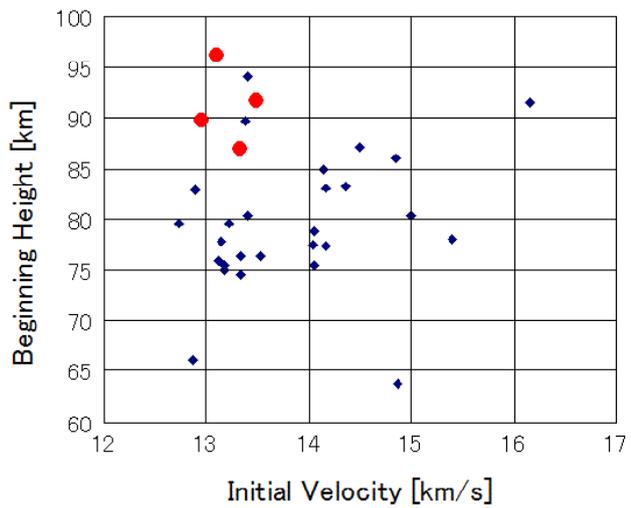


Fig.2 Beginning Height and Initial Velocity

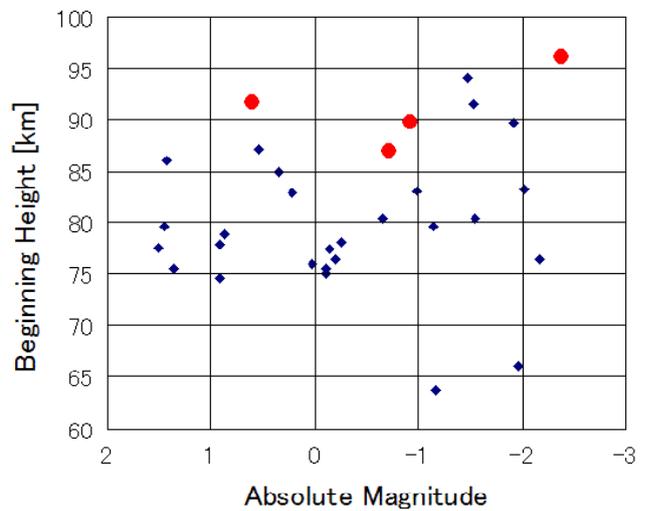


Fig.3 Beginning Height and Absolute Magnitude

M20171026_235148_NN4

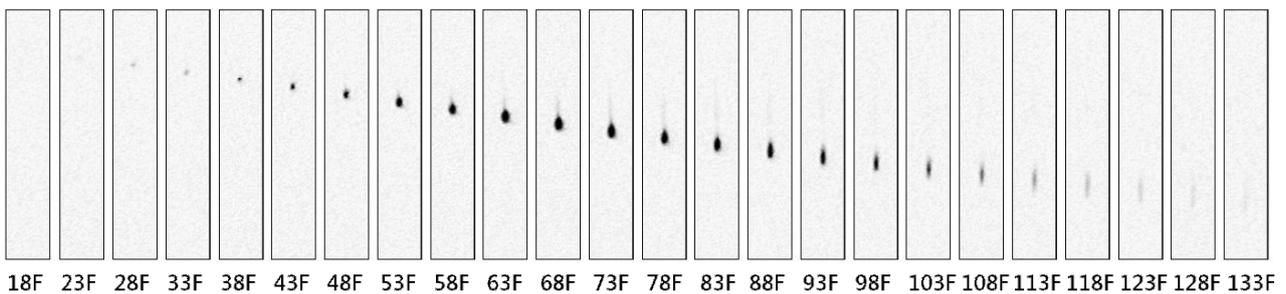


Fig.4 Video image for frame number
26, Oct.2017 14h51m48s(UT) taken by C.Shimoda

議論

この流星群はわずか4個の出現で確認したものである。この4個は単に輻射点や軌道が似ているだけではない。発光点が高い特徴が共通する。また、4個中動画が確認できた3個で melting meteor という希な特徴が共通する。melting meteor は流星飛跡が経路方向に長い飛跡を示す現象である。これは、大気中でアブレーションに先立って流星物質全体が粉碎することに起因すると推定する。また、一般に melting meteor は発光点が高いことと強く相関し、観測された4個の流星はこの特徴に合致する。And 群のように melting meteor が高い割合で含まれる流星群も存在するが、一般に melting meteor が TV 観測で明確に観測できる例は、全流星の1%にも満たない。これらを考慮し、我々の観測結果は、4個の流星物質が、共通の物理的特徴を備え、共通の起源に由来する流星物質と判断する。すなわち、偶然に似た軌道の散在流星を観測したのではない根拠が有り、ここに流星群の発見を報告する。

この流星群は2007～2016年の期間に活動は明確には認められない。活動期間が短いため出現していても天候不良のため出現が捕らえられなかった可能性はある。太陽黄径 $213\text{--}214^\circ$ の間に200個以上の流星軌道が計算できた年は2011年と2017年だけであり、他の年は十分な観測条件では無かった。表1の下の2流星が、軌道の類似性と melting meteor の特徴の両方を示している。一方、軌道の類似性に着目すると多く似た軌道の流星も存在する。図1に輻射点を示した流星の多くが、D 判定式 (Drummond 1981) を使うと同一の流星群である可能性を示す。melting meteor の特徴を示さないこれらの流星がこの流星群のメンバーか、散在流星の偶然の集まりなのかは今後の観測課題である。

この流星群に属する流星の映像は経路途中から前後に長く伸びる (図4)。ここでの軌道計算は UFOAnalyzerV2 を使った自動位置測定に基づいている。長く伸びた軌跡の重心位置を測定したときに、速度誤差は必ず遅い方向にずれる。結果として求められた表1の軌道半長径や軌道周期は下限値に近いものだろう。もし、軌道長半径がもう少し大きいならば小惑星 (2010 UB) よりも (2005 UV6) の軌道にむしろ類似している可能性がある。

melting meteor の特徴を示す流星は、流星物質の内部結合強度が特に弱いと推定する。この特徴は宇宙空間に存在する期間でも壊れやすい特徴を示しただろう。宇宙空間で破砕した流星物質が大気に突入する「クラスター現象」 (Kinoshita et al 1999, Koten et al 2017) も発生しやすいだろう。この4流星は遙か昔に太陽系空間で大きな流星物質が破砕してできた破片の一部を観測した可能性がある。

文献

- Drummond J. D. (1981). "A test of comet and meteor shower associations". *Icarus*, **45**, 545–553.
- Kinoshita, M., Maruyama, T., & Sagayama, T. 1999, "Preliminary activity of Leonid meteor storm observed with a video camera in 1997", *Geophys. Res. Lett.*, **26**, 41-44
- Koten, P., Capek, D., Spurny, P., Vaubaillon, J., Poppek, M., Shrbeny, L., 2017, "September epsilon Perseid cluster as a result of orbital fragmentation", *Astron & Astroph*, **600**, id.A74, 5 pp.
- SonotaCo, (2009). "A meteor shower catalog based on video observations in 2007-2008", *WGN*, **37**, no. 2, 55-62
- NASA JPL, 2017, https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb_query.cgi#x