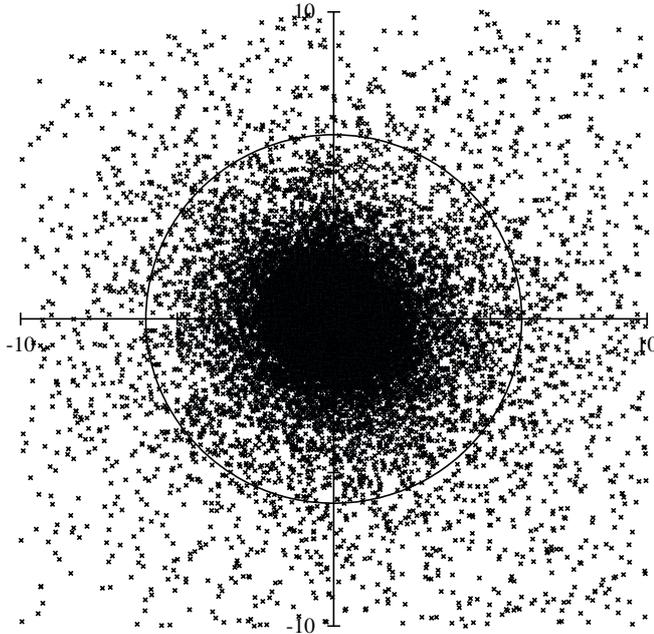


# ビデオ観測でみた20の流星群

——ふたご流星群からしぶんぎ座流星群まで

## Q. ふたご座流星群

### 輻射点と地心速度



輻射点は非常に密集しており、輻射点の密度が中心の1/10になるのは SonotaCo ネットで 0.74 度である。この値はここで取り上げている 20 の流星群で最も小さい。GMN においても、みずがめ座η流星群に次いで2番目である。

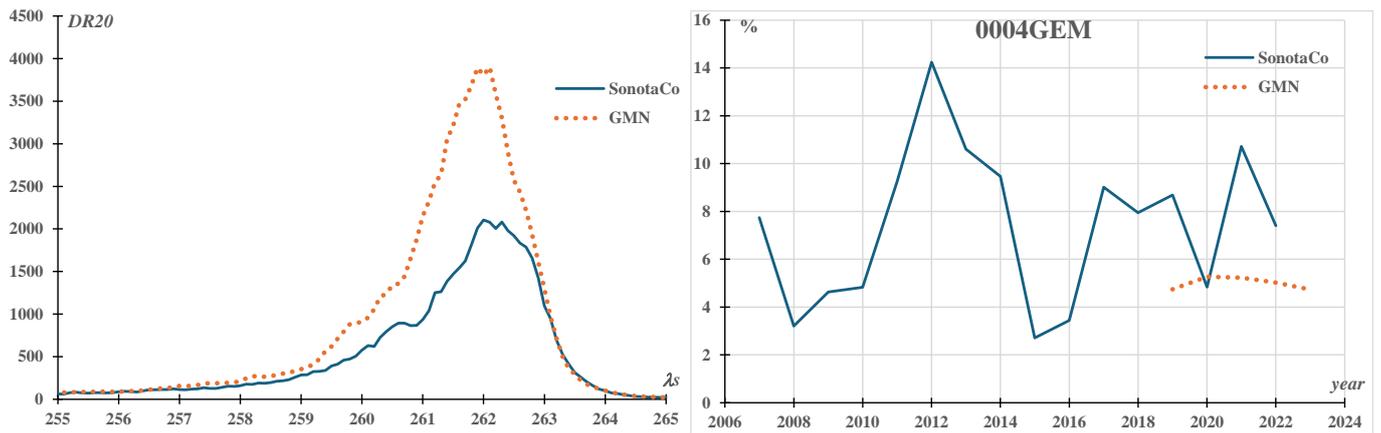
地心速度の標準偏差は SonotaCo ネットで 0.97 と地心速度に応じたもので、輻射点密度のように密集してはいない。

$\lambda_s$	$\alpha$	$\delta$	$V_g$
245	96.0	34.5	31.8
250	101.2	34.0	32.4
255	106.4	33.4	32.9
260	111.4	32.6	33.4
265	116.5	31.8	34.0
270	121.4	30.7	34.5

輻射点の移動は上に示す通りで、はほぼ黄道に沿って移動し、近日点の方向も黄道面に沿って回転している。

### 活動の変化：活動曲線と年変化

ふたご座流星群はゆっくりと活発となり、極大後は急速に衰える。下左のグラフはそのことを表しているが、GMNの極大における DR20 は SonotaCo ネットのほぼ2倍である。これほどの違いを生じることはほとんどないので、原因については後の項で検討することにする。

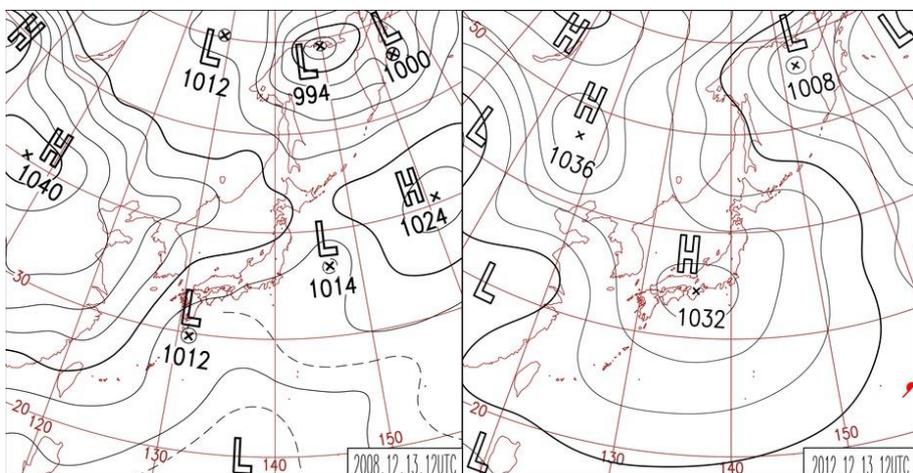
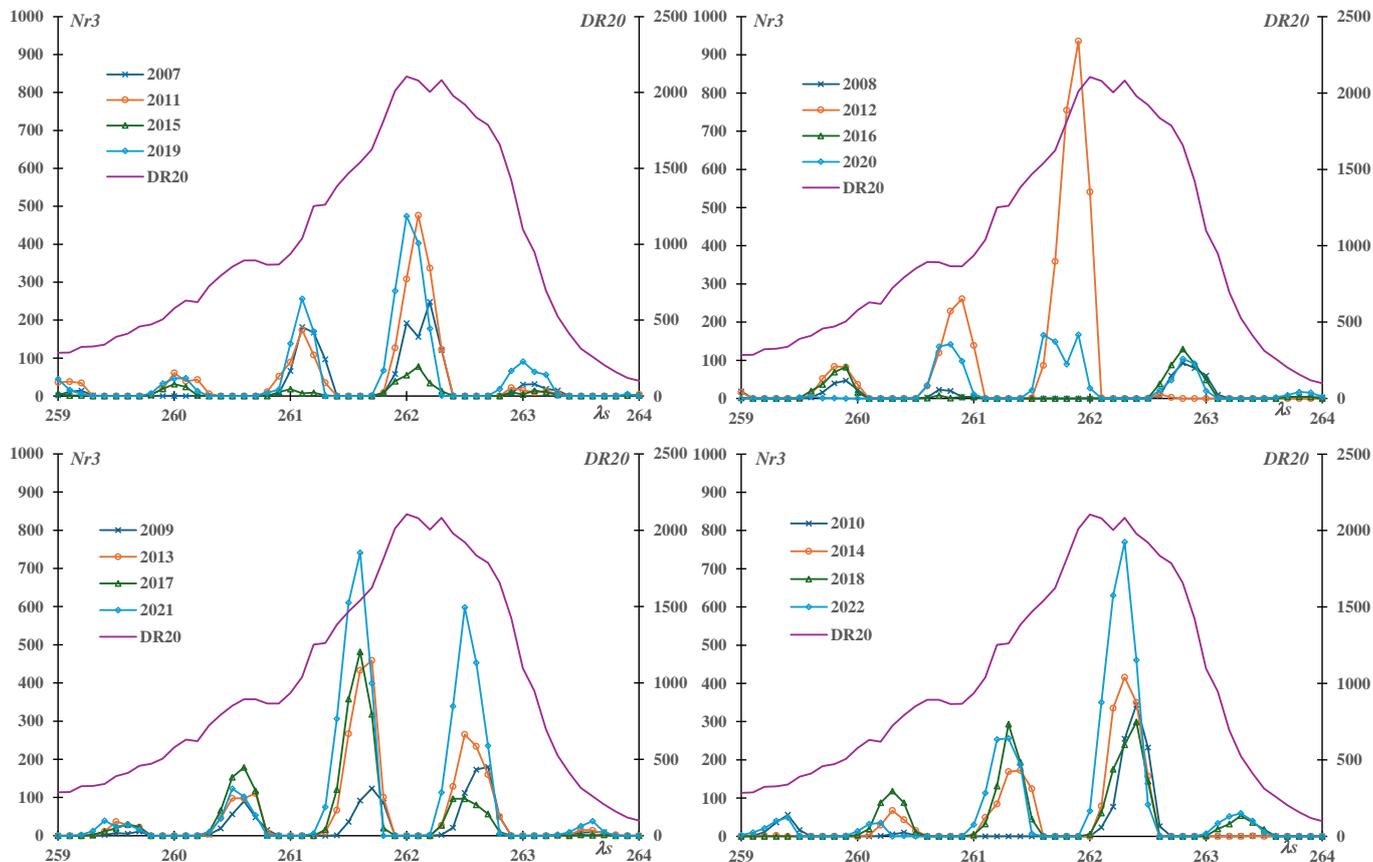


活動の年変化のグラフで SonotaCo ネットは大きな変動をみせ、最高の2012年の14.2%と最低の2015年の2.7%では5.3倍もの開きがある。一見、周期性があるようにも見えるが、そうではなく、観測条件の違いが引き起こす見せかけのものである。間違った結論を導かないように詳しく検討しておく。

大元はふたご座流星群の極大がそれほど長い時間ではないということであるが、直接的な原因が2つある。まずは極大が日本の夜に当たるかということであり、当たったとしても天候に大きく左右されるのである。

推定輻射点から3度以内の輻射点の数を太陽黄経0.1度刻みで観測された年ごと(2007~2022年)に求めたグラフを示す。日本標準時で同じ時刻に地球がふたご座流星群の軌道を通る位置はほぼ4年ごとに変化するの、4年のサイクルに合わせて4つの組に分けて示している。Nr3のグラフで山ができていくところが日本の夜に当たる。2007~2022年の平均的な活動を DR20 で示している。Nr3は太陽黄経0.1幅の輻射点の実数だが、DR20は太陽黄経1度幅の移動平均である。

DR20からわかるように、ふたご座流星群の平均的な極大は $\lambda_s = 262$ 付近である。2007年の組はほぼ極大が日本の夜(22時前後)であるにもかかわらず、Nr3の数が少ない。以下では、デジタル台風に掲載されている気象庁の天気図と天気概況を参照しながら検討する。2007年の組で比較的数字が少ない2015年の極大の日について天気概況は「沖縄~九州は西から近づく低気圧で雨。日本の南の低気圧で東日本は曇り。高気圧に覆われ

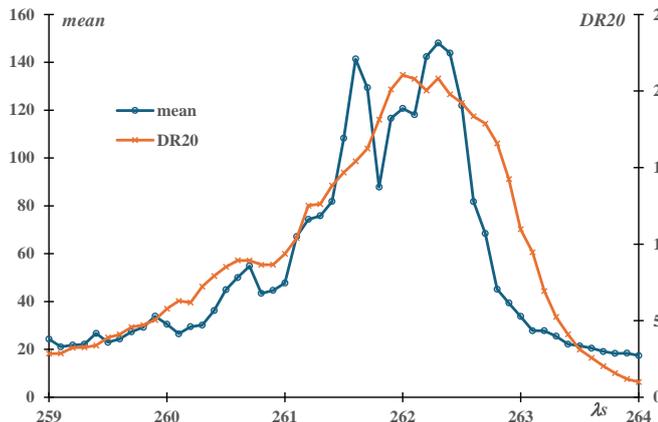


た北日本は晴れ。」と記している。このように、ふたご座流星群の極大期はあまり天候に恵まれないことがしばしばである。2008年の組も極大が日本の夜(3時前後)にあたり条件が良いはずであるが、2012年以外はまともな数が得られておらず、2008年と2016年は極大の夜の観測が全くない。2008年と2012年の気象庁の天気図をデジタル台風によって示す。

2008年の天気概況は次のように述べている「北日本では弱い冬型の気圧配置で雪や雨。東シナ海に低気圧が発生、九州の南から四国沖の海上へ進み、太平洋側でも天気下り坂。ふたご座流星群の極大期だが、星空は見られず。」これに対して、2012年は高気圧に覆われて全国的に好天に恵まれたことがわかる。

このように、ふたご座流星群の観測は天候に大きく左右される。2009年、2010年の組は、極大が日本の昼に当たっているにもかかわらず、天候の良い年にはかなりの数が観測されている。

下にDR20と16年間のNr3の平均値を比較して掲げるが、16年間を平均しても極大付近のNr3のグラフが悪天候の影響で歪んでいる。この項の最初に掲げたDR20による活動曲線でSonotaCoネットのものがGMN



よりも極大のDR20が半分になっているのは、たとえDRで補正しようとも天候の影響を完全には拭ききれないことが一つの原因だと言える。もう一つ原因と推測されるものについては次項で取り上げる。

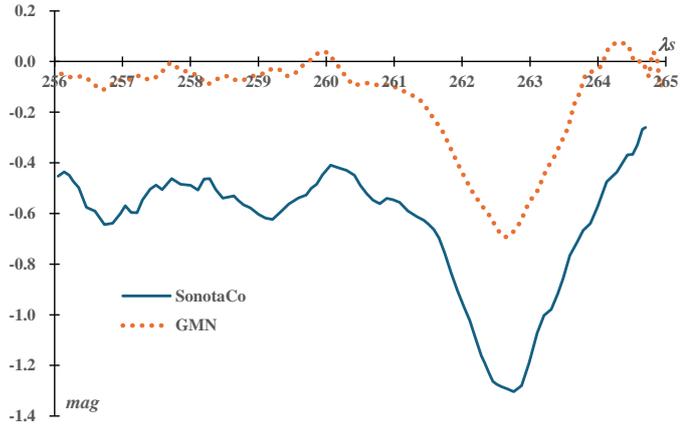
年変化のグラフで年により5倍以上の開きがあるのは天候が原因であり、実際にふたご座流星群の活動が変化しているとは言えないのである。ただし、これは実際にふたご座流星群の活動が変化していないという意味ではない。2021年は好天が続いたこともあるが、極大が日本の昼に当たっているにもかかわらず、かなりの流星が捉えられている。また、副極大

のようなものが捉えられることもあるが、年々の変化を論じるには年間の総流星数に対する割合を見るだけでは不十分で十分な注意が必要である。

**光度比**

ふたご座流星群と判定された流星の平均光度の変化を左下に示す。SonotaCo ネットと GMN の差は約 0.55 である。両者の差は地心速度が低いほど大きくなり、この差はふたご座流星群の地心速度に見合うものである。

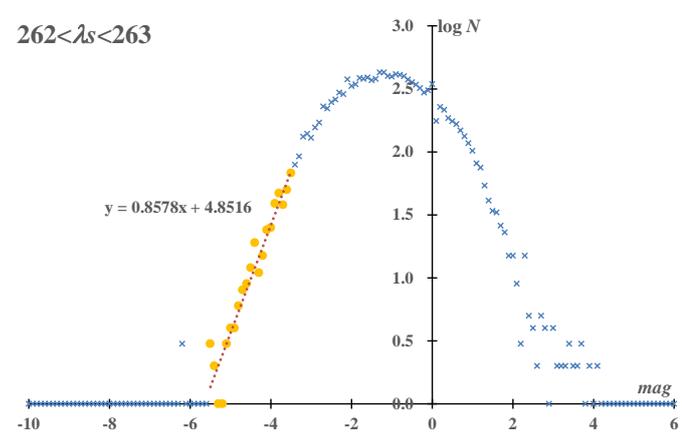
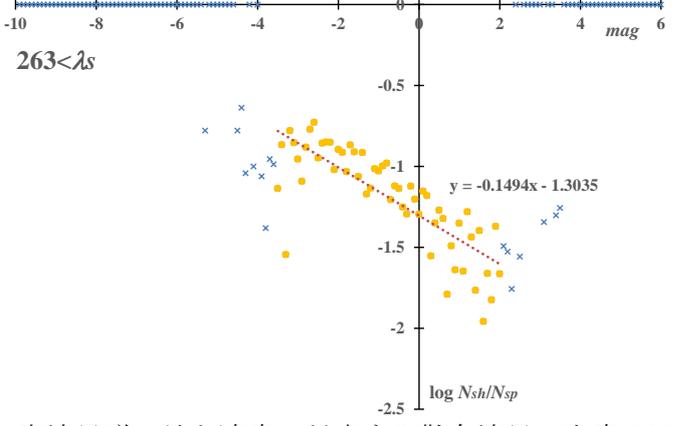
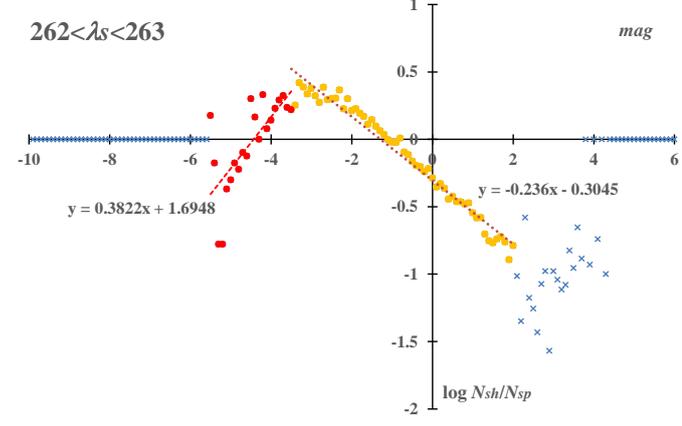
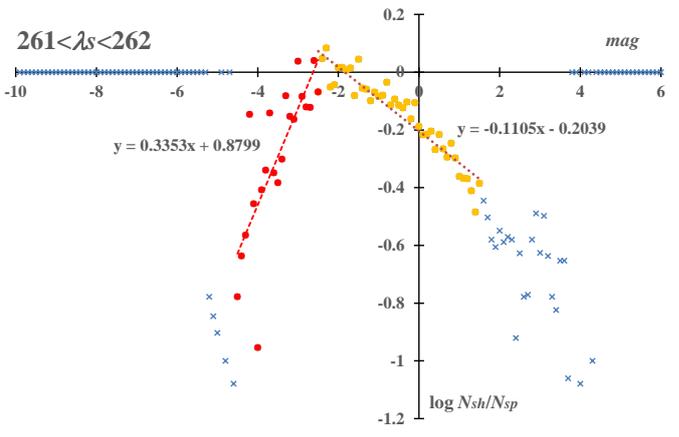
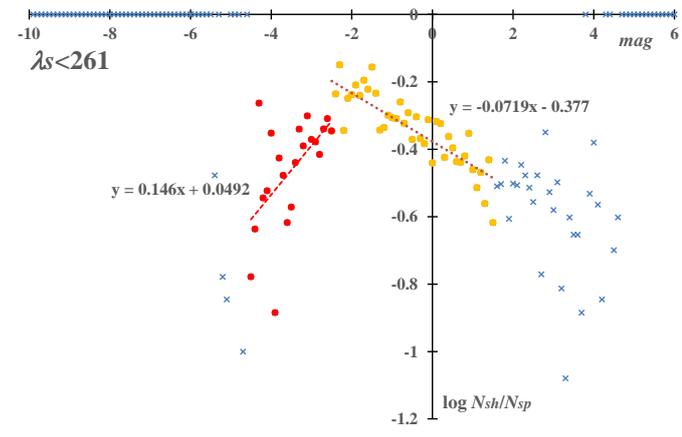
良く知られているように、ふたご座流星群の平均光度は極大ではなく、それに遅れて最小となる。当然、光度比も時間とともに変化しているはずである。散在流星に対する光度分布の傾きを太陽黄経で  $\lambda_s < 261$ 、



$261 < \lambda_s < 262$ 、 $262 < \lambda_s < 263$ 、 $263 < \lambda_s$  の 4 つの区間に分けて示す。

注目すべきは、光度分布が-2 等を境界にして屈曲していることである。 $263 < \lambda_s$  については屈曲が明瞭でないため、グラフに近似曲線を示していないが、その他の区間では、明らかに-2 等を境界に流星体の質量分布が異なっている。この-2 等の境界については次の「発光点と消滅点の高度」の項でも取り上げることにする。

ここでは-2 等より暗い流星に対する傾きから、光度比を推定する。SonotaCo ネットの観測によると、散在流星の光度比は地心速度により増大し、ふたご



座流星群の地心速度に対応する散在流星の光度比は 3.63 と推定される。これより  $\lambda_s < 261$ 、 $261 < \lambda_s < 262$ 、 $262 < \lambda_s < 263$ 、 $263 < \lambda_s$  の 4 つの区間におけるふたご座流星群の光度比はそれぞれ、3.08、2.81、2.11、2.57 と推定される。これらは上に示した平均光度の変化に対応している。

-2 等よりも明るい部分の光度比については、同様にして、 $\lambda_s < 261$ 、 $261 < \lambda_s < 262$ 、 $262 < \lambda_s < 263$  の区間についてそれぞれ、5.08、7.85、8.75 というにわかには信じがたい数値となる。しかし、この光度分布の屈曲により、ふたご座流星群の光度分布から直接、光度比を求めようとするときの矛盾が理解できる。例とし

て、 $262 < \lambda_s < 263$  の区間におけるふたご座流星群の光度分布を示す。 $-5.5 < \text{mag} < -3.5$  の区間の傾き  $0.8578$  から光度比を求めると  $7.21$  という、ふたご座流星群だけでなく一般的な流星群の光度比としては受け入れがたい数値になる。しかし、この値は散在流星に対する光度分布の傾きから求めた値に近いのである。ふたご座流星群の光度比を  $-2$  等より明るい流星から直接に求めると、光度分布における  $-2$  等の屈曲部を越えた明るい流星についての値になるのである。

$-2$  等よりも暗い流星について光度比を求めるには、間接的ではあるが、散在流星に対する光度分布の傾きを求め、散在流星の光度比を推定して求めた値の方が信憑性があるということになる。

この光度分布の屈曲は GMN の観測でも確かめられており、ふたご座流星群の光度比を求める際に留意すべき問題である。なお、GMN の観測では、そもそも散在流星に対する光度分布が直線ではなく、曲線として扱うべきことを示唆しており、今後検討すべき課題である。

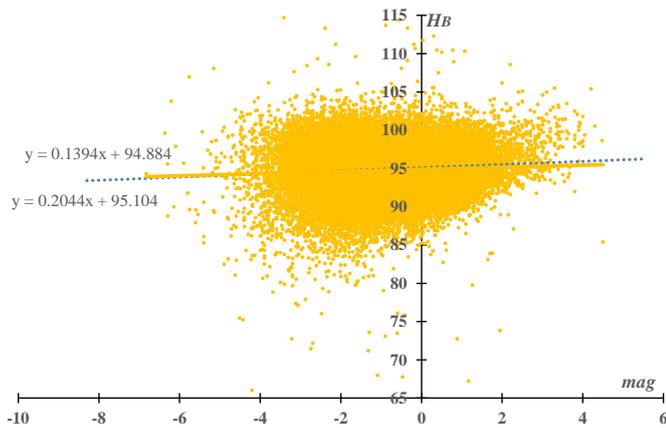
さらにこの光度分布における  $-2$  等の屈曲が DR20 の活動曲線で GMN の極大が SonotaCo ネットの 2 倍になるという原因と考えられる。GMN と SonotaCo ネットでふたご座流星群の平均光度の差は  $0.55$  等あり、GMN は極大前の平均光度ですら、ほぼ  $0$  等とかなり暗い流星も捉えている。SonotaCo ネットは  $-2$  等の屈曲によって明るい流星の数がそれほど増えないと考えられる。これが DR20 における差のもう一つの原因であろう。

### 発光点と消滅点の高度

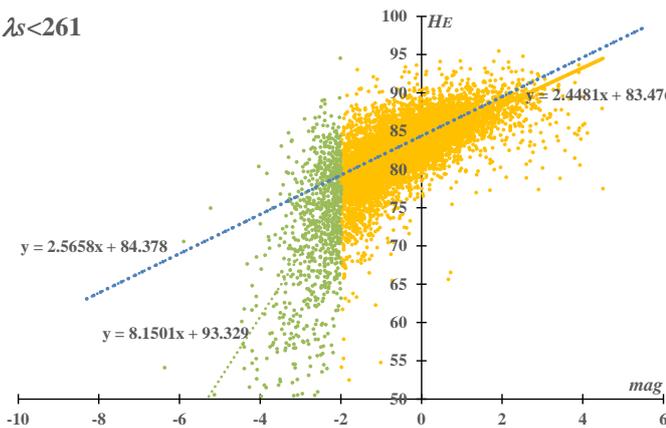
「光度比」の項で触れたように、ふたご座流星群の構造、流星体組成は  $-2$  等を境界にして異なっているように思われる。

発光点の高度は左図に見られるように、散在流星とほとんど同じである点を除けば、取り立てて変哲のないものである。また、この様子は「光度比」の項で区分した区間で変化することもない。

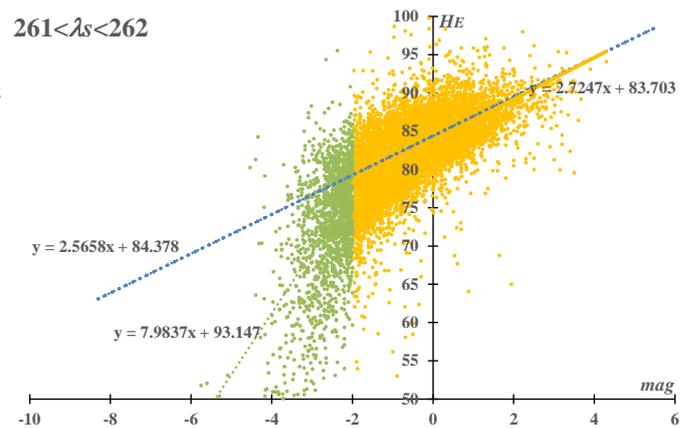
しかし、消滅点の高度はかなり特異なもので、流星の消滅点高度は光度により二分化されているように見える。下図で見ると、この消滅点高度の二分化は「光度比」の項で行った太陽黄経による 4 区分のいずれでもみられている。



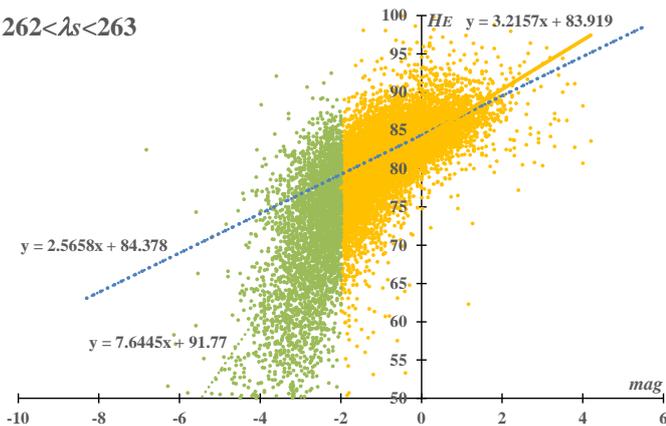
$\lambda_s < 261$



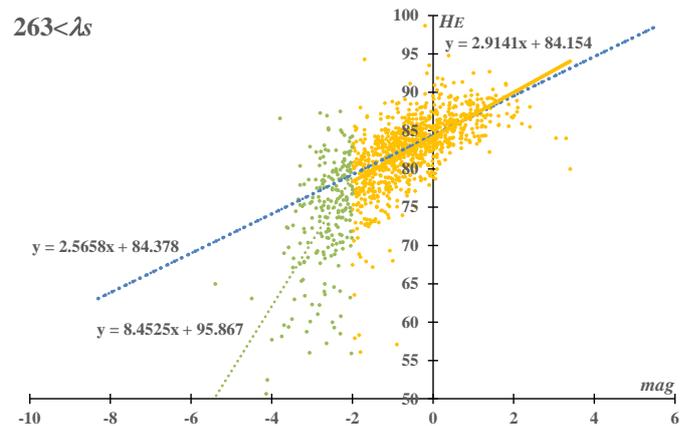
$261 < \lambda_s < 262$



$262 < \lambda_s < 263$



$263 < \lambda_s$



仮に  $-2$  等でふたご座流星群を 2 つのグループに分けると、 $-2$  等よりも暗い流星についての回帰直線は散在流星のものとほとんど一致するが、 $-2$  等よりも明るい流星の回帰直線は深い傾きを示している。これは  $-2$  等を境界に流星体の構造が異なっていることを示唆している。4 つの期間を比べると回帰直線の傾きは、わずかに変化し、光度比の変化に連動するようにも思われるが、今後の研究課題である。

## R. かみのけ座流星群

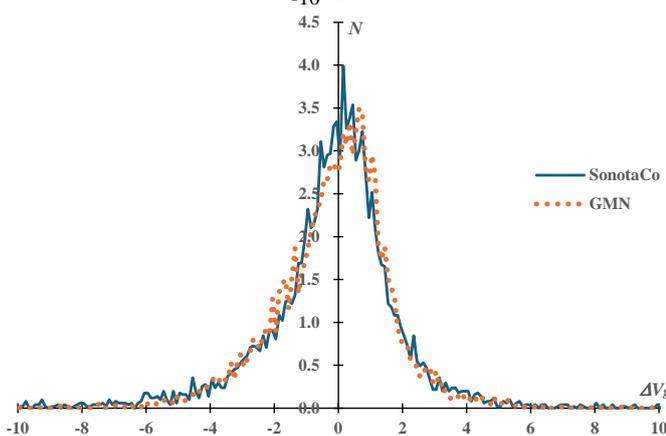
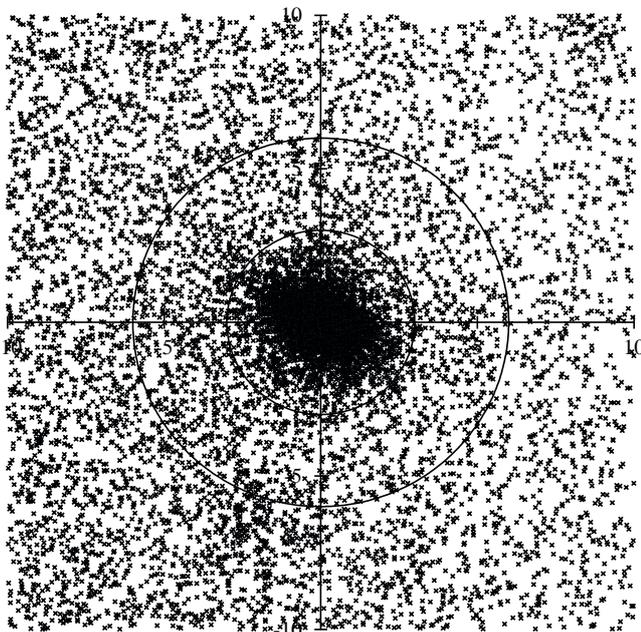
### 輻射点と地心速度

現在「かみのけ座流星群」と称されている活動の中には削除リストにあるものも含めて右の 5 つの報告が含まれている。IAUMDC が流星群に付している No. は Harvard のものを引き継いだものだが、しかし、そこで本来は No.20 の COM と略されていたものは現在では 0090JCO とされている。Jenniskens は昇交点黄経が  $\Omega = 283.1$  で極大を  $\lambda_s = 274$  とする「かみのけ座流星群」を設定し、これが IAUMDC での 0020COM の原型となった。現在の IAUMDC では Jenniskens による原型は削除されている。

活動は長期にわたり、輻射点は、やまねこ座、こじし座、しし座、かみのけ座を經由して、おとめ座に達している。逆行軌道をもつ流星群がこれほど長期にわたり活動できるのかという疑問にはまだ解答が出されていない。同じような軌道をもつ 7 月ペガサス座流星群 (0175JPE)、9 月ペルセウス座  $\epsilon$  流星群 (0208SPE) の活動はこれほど長くはない。しかし、上にあげた 5 つの活動は右に示した輻射点移動の経路上に乗る (表中の  $d$  は太陽黄経に対応する輻射点の推定位置からの角距離である)。

Code	$\lambda_s$	$\lambda - \lambda_s$	$\beta$	$V_g$	$d$
0032DLM00	262.2	243.4	21.1	62.3	0.39
0020COM00	265.7	243.3	21.3	63.0	0.36
0499DDL00	275.9	242.8	20.5	67.0	0.35
0090JCO01	300.5	240.8	18.9	63.9	0.41
0506FEV02	314.0	240.5	18.1	62.9	0.39

$\lambda_s$	$\alpha$	$\delta$	$V_g$
240	133.8	41.4	63.2
245	139.1	39.7	63.2
250	144.2	37.9	63.2
255	149.2	36.0	63.2
260	154.0	34.0	63.2
265	158.6	31.9	63.1
270	163.2	29.8	63.1
275	167.6	27.7	63.1
280	172.0	25.5	63.1
285	176.2	23.3	63.1
290	180.5	21.1	63.1
295	184.6	18.9	63.1
300	188.8	16.7	63.1
305	192.9	14.5	63.1
310	196.9	12.4	63.1
315	201.0	10.2	63.0
320	205.1	8.2	63.0



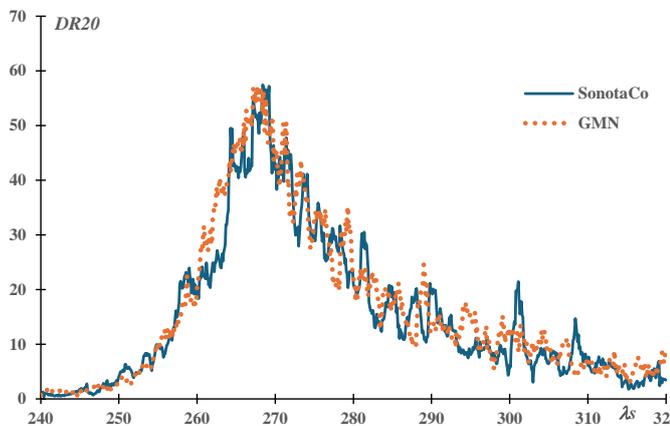
輻射点の密度が中心の 1/10 になる距離は 1.00 度で地心速度に見合っよく密集している。左の輻射点分布図が混雑しているのは、かみのけ座流星群の活動期間が長いために周囲の輻射点も多くなっていることもあるが、左下方向に地球向点があるためである。なお、中央下の 6 度の円にかかるところの輻射点は 0722FLE とされ、 $\lambda_s = 250$  付近で活動する。

地心速度の標準偏差は SonotaCo ネットが 1.25、GMN が 1.27 と地心速度の大きさに見合ったものであるが、GMN の速度分布にはやや大きな偏りがある。流星数が最大となるのは SonotaCo ネットが  $\Delta V_g = +0.15$  であるのに対して GMN では  $\Delta V_g = +0.65$  となっている。かみのけ座流星群の離心率は  $\lambda_s = 240$  で最大となっており、ここに  $\Delta V_g = +0.65$  を当てはめると双曲線軌道となってしまふ。かみのけ座流星群の軌道中心が双曲線軌道ということは考えられないが、活動初期の軌道が放物線に近いことは注意しておく必要がある。また、一方で、活動の極大期以降は地心速度が徐々に減少するものの、軌道半長径は  $a=10$  程度であまり変化していない。

### 活動の変化：活動曲線と年変化

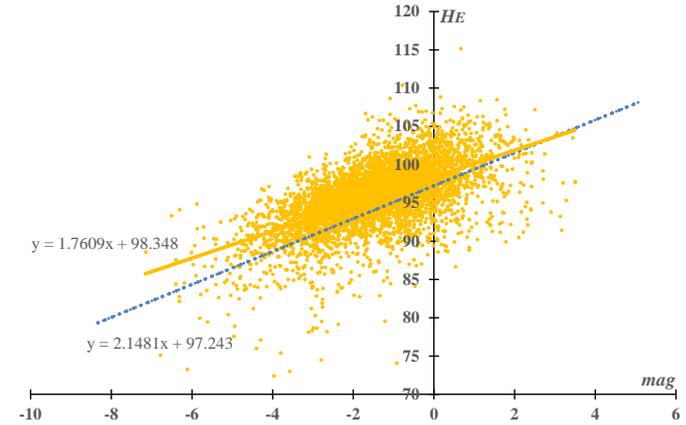
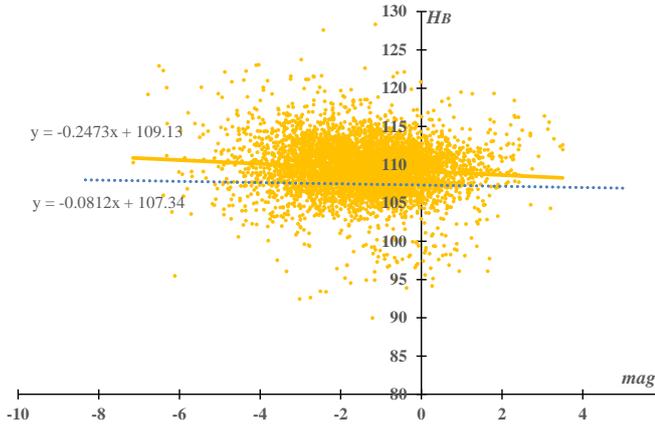
極大は  $\lambda_s = 268$  あたりで 12 月 21 日頃になり、輻射点はこじし座にある。輻射点がかみのけ座に入るのは 1 月 10 日過ぎである。活動曲線は非対称で、極大後の減少は極めて緩やかで、2 月まで続き、終息は明らかではない。

かみのけ座流星群の総流星数に対する割合が年々減少しているように見える。「光度比」の項でふれるが、かみのけ座流星群の平均光度はかなり大きく、観測機器の変化が影響している可能性がある。SonotaCo ネットのかみのけ座流星群の割合は GMN に比べて 2 倍以上と大きくなっている。SonotaCo ネットの平均に比べて GMN は感度の高い機器の組み合わせを使用して



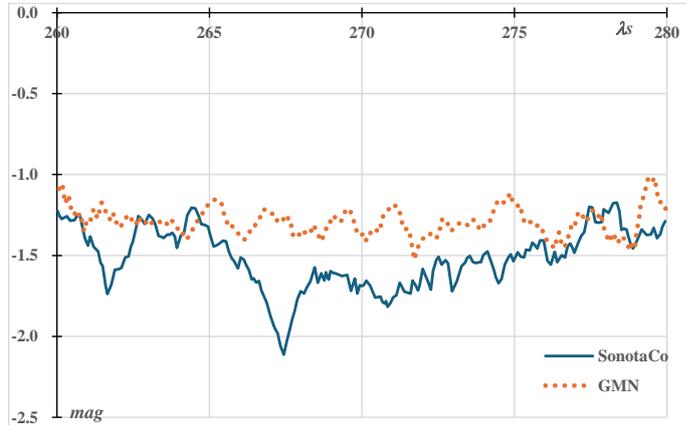
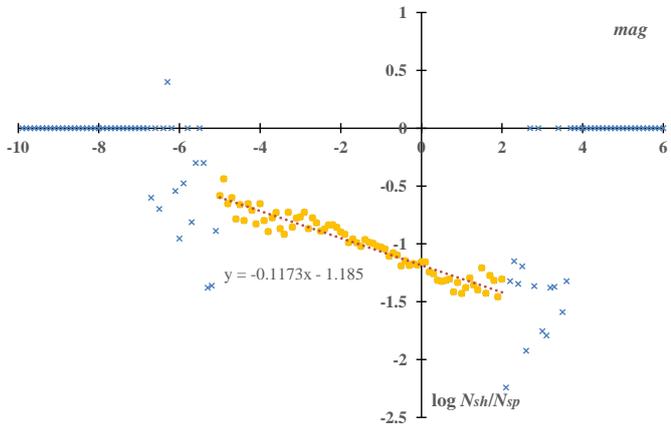
いることの影響と考えられる。SonotaCo ネットでも目的を火球の記録から暗い流星の補足に変更する人が増えているようで、その結果、明るい流星の割合が減少したとも解釈される。GMNが同じ機器で観測を継続すればかみのけ座流星群の活動の消長が明らかになるであろう。

### 発光点と消滅点の高度



0等の流星で比較すると、発光点の高さは散在流星に比べてSonotaCo ネットが1.79km、GMNが0.98km、消滅点の高さはSonotaCo ネットが1.11km、GMNが0.36kmそれぞれ高い。SonotaCo ネットとGMNの差は地心速度により変化するようで、かみのけ座流星群での差はその傾向に見合ったものである。発光点、消滅点ともに散在流星よりも高いので、かみのけ座流星群の経路長は散在流星とほぼ同じである。

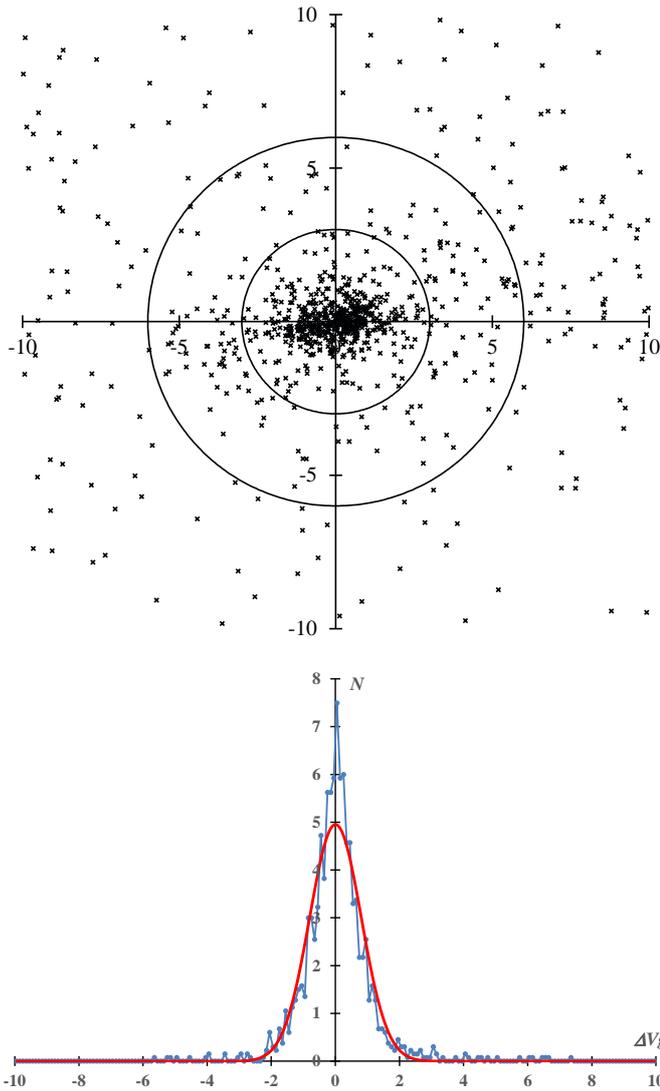
### 光度比



かみのけ座流星群の平均光度はSonotaCo ネットで-1.42、GMNで-1.18と明るい流星の割合が高い。しかし、散在流星に対する光度分布の傾きはそれほど大きくない。つまり、同じ地心速度の散在流星に比べてそれほど明るい流星の割合が多いわけではない。平均光度は地心速度が大きいほど低く、明るくなるので、かみのけ座流星群の流星体が散在流星のものと大きく異なるわけではない。しかし、散在流星に対する光度分布の傾きがSonotaCo ネットでは-0.117であるのに対して、GMNでは-0.223と9月ペルセウス座流星群、はくちょう座流星群に次いで大きな値になっている。図に示すように回帰直線に対する光度分布の分散は小さく、両者でこれほどの違いが出る原因は定かでない。しかし、別稿で論じる予定だが、GMNとSonotaCo ネットの光度測定(測光)システムの違いが影響している可能性がある。

平均光度の変化において、SonotaCo ネットではかみのけ座流星群の極大λs=268あたりで明るい流星が増える傾向にあることを示し、明瞭ではないもののGMNの結果でもそれらしい傾向がみられる。

S. こぐま座流星群  
輻射点と地心速度



輻射点は楕円形をしているが、輻射点の密度が中心の 1/10 になるのは、SonotaCo ネットで 1.18 度、GMN で 1.00 度と密集度は高い。天文回報で指摘しているが、活動が活発化する年により輻射点の位置が少し変化するようにみえる。大雑把に言うと、楕円形の輻射点分布の右側が 2011 年、左側が 2017 年のものが主体となっている。これは彗星からの放出時期が異なるものに遭遇しているためと考えられる。そもそも、2011 年は活発化することが予想されておらず、こぐま座流星群の構造には未知の部分が多く残されている。

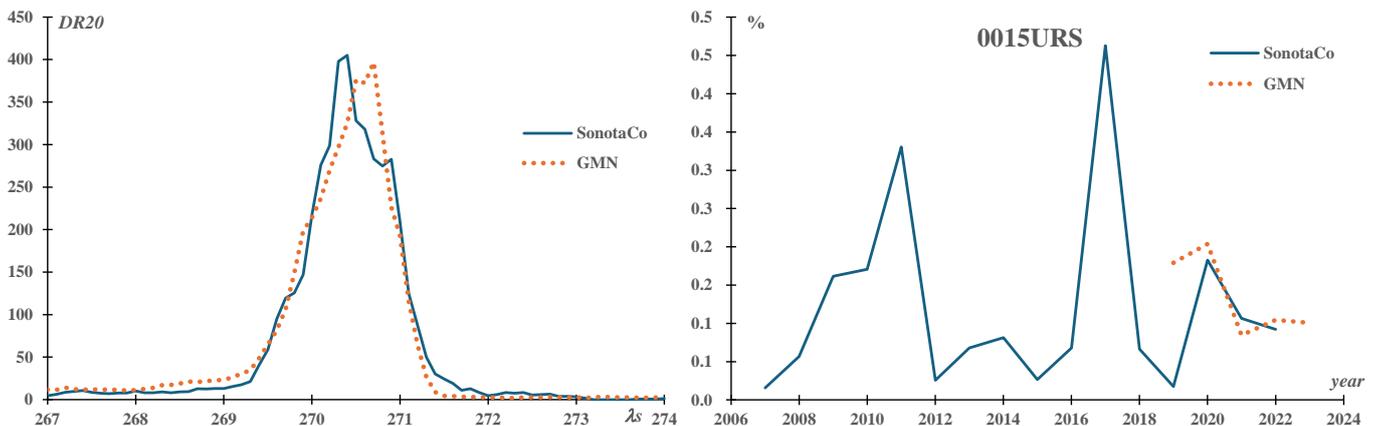
GMN で年間の総流星数に対する割合は 2020 年の活発化した年がその他の年に比べて 2 倍程度高いが、観測された流星の実数は 2020 年が 255 個であるのに対して 2022 年が 350 個、2023 年が 455 個とそれを上回っている。これに対して SonotaCo ネットの場合はこぐま座流星群の中で活発化した 2011 年、2017 年、2020 年の流星がおおよそ半分を占めている。従って、GMN の観測は平年の、また、SonotaCo ネットのものは活発化した年の影響をかなり受けたこぐま座流星群の活動を表していると考えて差し支えない。

左に GMN の観測で回帰分析により求めた地心速度の推定値と観測値の差の分布を示す。曲線は差が  $\pm 3(\text{km/s})$  の流星から求めた標準偏差  $0.81(\text{km/s})$  に対応した正規分布曲線である。外側の部分には合っているも中心部はそれから外れて突出している。平年のこぐま座流星群であっても、密集した部分の中心部とやや分散した周辺部の二重構造を持っていると考えられる。

活動の変化：活動曲線と年変化

GMN の活動曲線では SonotaCo ネットより 0.4 度ほど遅いように見えるが、 $Nr3$  のグラフでは SonotaCo ネットと一致し、極大は  $\lambda_s = 270.4$  と推定される。活動曲線の半値幅は 0.5~0.6 度と非常に狭く、また、年による活動の変化も大きい。極大が観測に都合の良い時間帯に当たるか、また、活発な年なのかによって見かけの観測数が異なってくる。年間の総流星数に対する割合のグラフを見る際には様々な注意が必要になる。

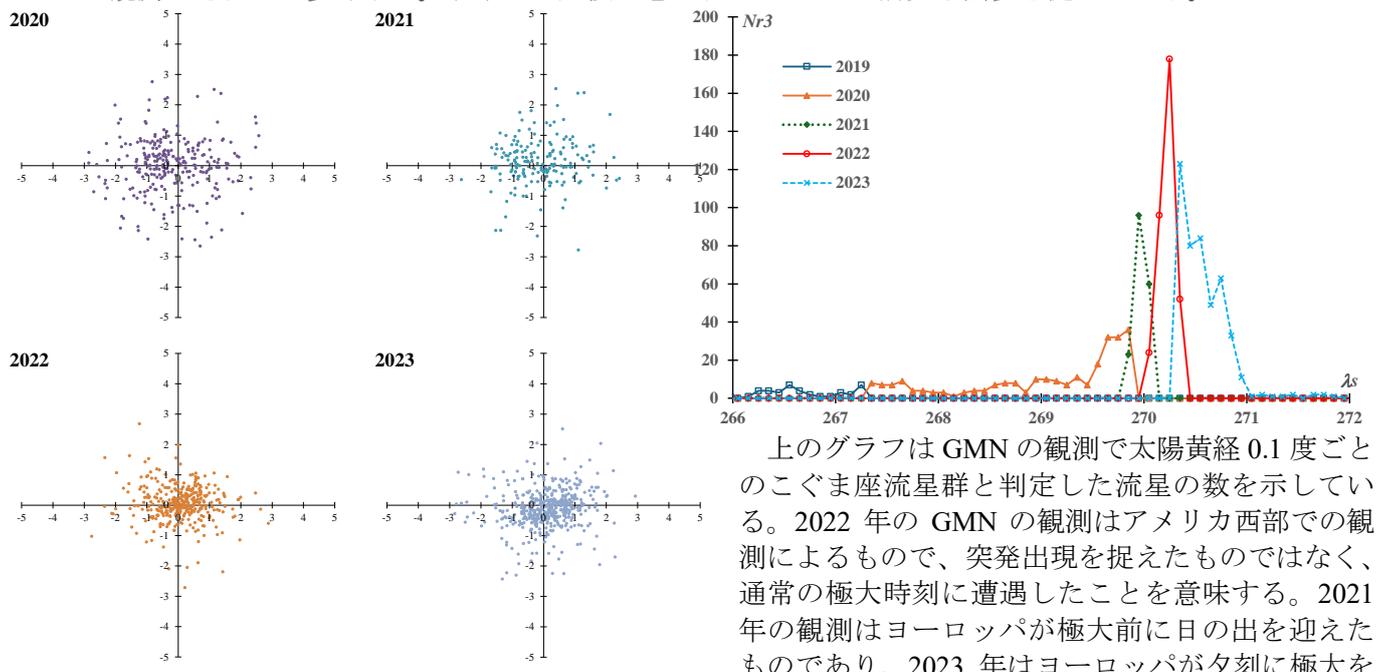
こぐま座流星群の輻射点は夕方から低下し、夜半前に北中して明け方にかけて上昇する。北中の高度は日本



では 20 度くらいだが GMN の活動が活発な地域（ヨーロッパ、北米東部）ではこれより 10 度くらい高くなり、しかも冬至に近いので夜の暗い時間が長い。両者の比較には観測条件の違いを考慮する必要がある。

SonotaCo ネットで多くのこぐま座流星群が捉えられている 2011 年、2017 年、2020 年の状況を振り返ることとする。天文回報でも解説しているが、年変化を考えるうえで重要なので、繰り返しを厭わずに書くことと

する。2011年の極大は日本の明け方に当たり、輻射点高度も40度程度に上がっていた。さらに寒冷前線の通過後で、北海道及び日本海側は荒天であったが、太平洋側は晴天に恵まれている。2017年は、移動性高気圧により概ね晴天であったが、極大が日没前に当たり、薄明後の輻射点が北中する前と明け方に輻射点高度が高くなってからの観測となった。2020年の極大は日本の昼間に当たり、天候はまずまずであったが、極大を挟んだ裾野部分の観測にとどまっている。本来であれば、ヨーロッパが極大に当たったのだが、天候に恵まれずGMNの観測はそれほど多くない。北米では天候に恵まれてCAMSが活発な出現を捉えている。

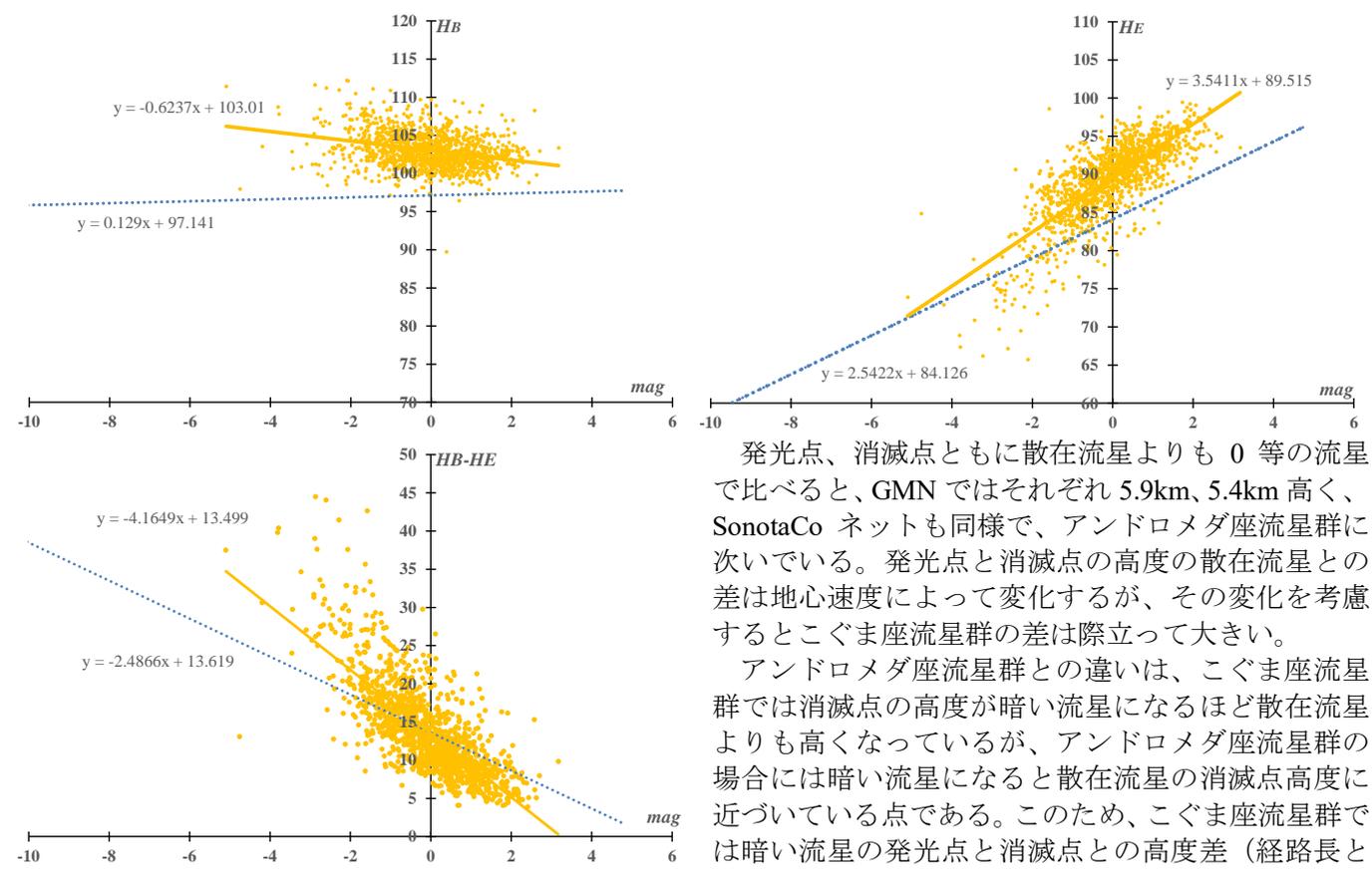


上のグラフはGMNの観測で太陽黄経0.1度ごとのこぐま座流星群と判定した流星の数を示している。2022年のGMNの観測はアメリカ西部での観測によるもので、突発出現を捉えたものではなく、通常の極大時刻に遭遇したことを意味する。2021年の観測はヨーロッパが極大前に日の出を迎えたものであり、2023年はヨーロッパが夕刻に極大を

迎え、活動の減少と輻射点の低下の時刻に観測していることを表している。

上は同様にこぐま座流星群と判定した流星の輻射点分布を表しているが、活発化した年の輻射点分布が微妙に異なることをSonotaCoネットの観測で示唆していることと調和的である。

**発光点と消滅点の高度**



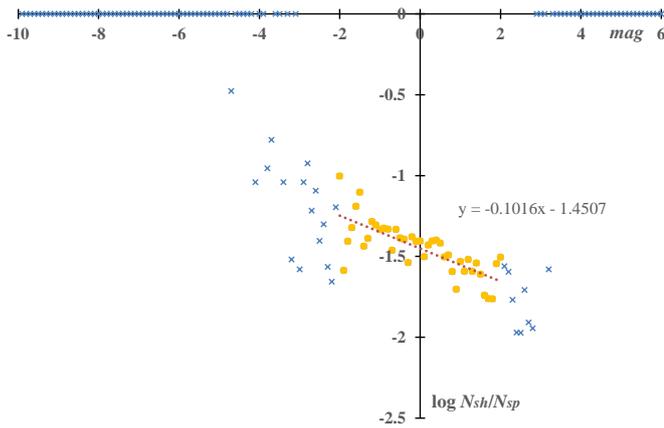
発光点、消滅点ともに散在流星よりも0等の流星で比べると、GMNではそれぞれ5.9km、5.4km高く、SonotaCo ネットも同様で、アンドロメダ座流星群に次いでいる。発光点と消滅点の高度の散在流星との差は地心速度によって変化するが、その変化を考慮するとこぐま座流星群の差は際立って大きい。

アンドロメダ座流星群との違いは、こぐま座流星群では消滅点の高度が暗い流星になるほど散在流星よりも高くなっているが、アンドロメダ座流星群の場合には暗い流星になると散在流星の消滅点高度に近づいている点である。このため、こぐま座流星群では暗い流星の発光点と消滅点との高度差（経路長と略す）は散在流星より短くなる。+2等の流星で、ア

ンドロメダ座流星群の経路長は10km程度あるのに対して、こぐま座流星群では半分の5km程度になる。

## 光度比

散在流星に対する光度分布の傾きも、アンドロメダ座流星群に近く、あまり大きなものではない。明るい流星の割合は多くなく、比較的暗い流星が多いことを表している。左図は GMN のものであるが SonotaCo ネットのものも同様である。



極大付近で明るい流星が増える傾向は認められておらず、平均光度は SonotaCo ネット、GMN でそれぞれ  $-0.56$ 、 $-0.07$  である。この差は地心速度にほぼ見合った数値である。

## T. しぶんぎ座流星群

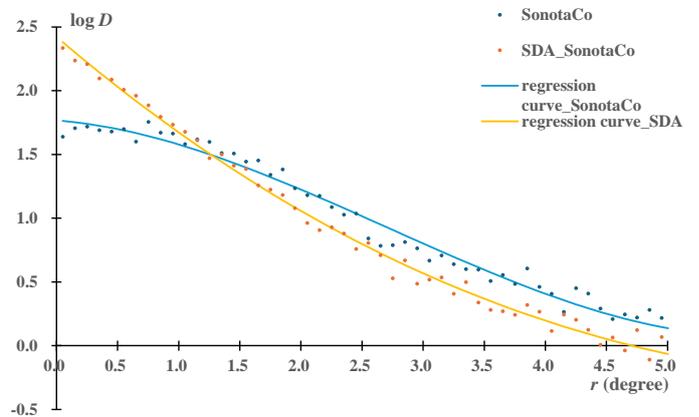
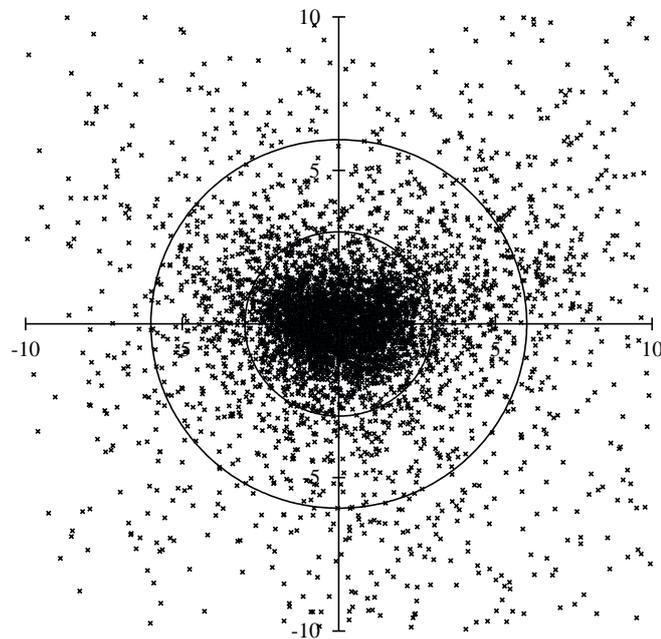
### 輻射点と地心速度

輻射点分布は特有なハート型をしているというだけでなく、輻射点の密度が中心の  $1/10$  になるのは、SonotaCo ネットで  $3.08$  度、GMN で  $3.37$  度と地心速度のわりに非常に大きい。

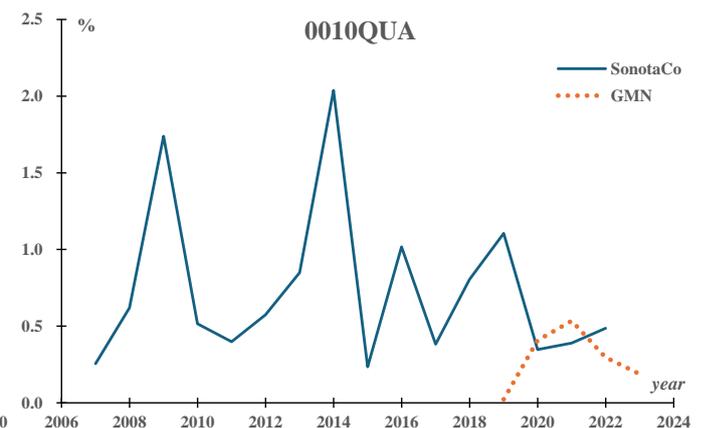
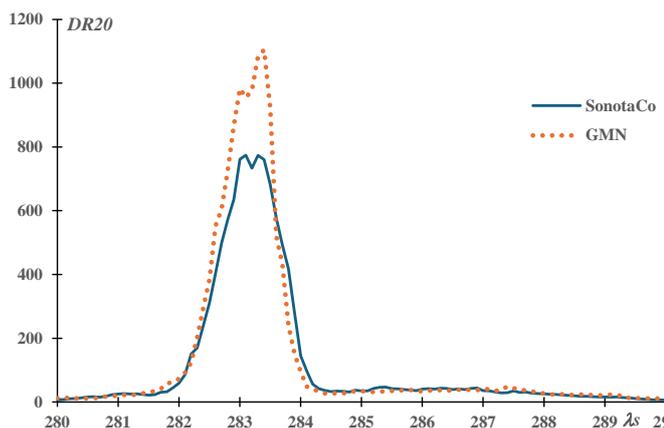
輻射点密度のグラフは、回帰分析により推定される輻射点から  $0.1$  度幅の円環内の輻射点密度の対数を

示したものである。流星の速度を選択要素にしておらず、群流星と判断されなかった流星も含めている。中心から  $20$  度以内の輻射点数を  $1000$  と規格化して、地心速度がほぼ同じであるみずがめ座  $\delta$  南流星群と比較している。グラフには、3次関数で近似した曲線も示した。みずがめ座  $\delta$  南流星群の輻射点密度は地心速度に見合うもので特別に輻射点分布が密なわけではなく、しぶんぎ座流星群が特殊なのである。

### 活動の変化：活動曲線と年変化



こぐま座流星群同様、しぶんぎ座流星群も活動曲線の半値幅はほぼ半日である。GMN の極大の  $DR20$  は SonotaCo ネットに比べて  $1.5$  倍ほど大きい。これは極大を捉えているか否か等、観測条件の差だと考えられる。活動曲線はほぼ対称であるが、いったん減衰した後の  $\Delta s = 286 \sim 287$  あたりに低い盛り上がりが見られる。

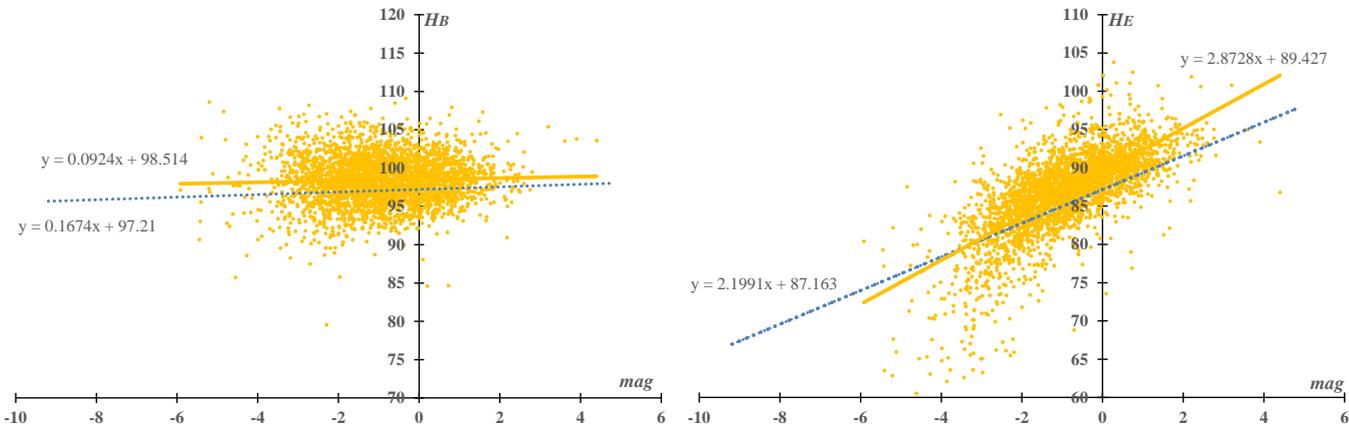


みられる。これが散在流星（北トロイダル）の影響なのか、しぶんぎ座流星群の活動なのかは不明である。

SonotaCo ネットによるしぶんぎ座流星群の年変化のグラフは大きく変動している。極大の幅が狭く、しかも、輻射点が夜半に昇るという条件があるので、極大が観測に適した時間に当たるか否かが大きな要因である。

この観測条件に当てはまるのは2009年、2010年、2013年、2014年と続く4年ごとの周期の年である。逆に条件の悪い年は2007年、2008年、2011年、2012年と続く。従って、2007年、2008年、2011年、2012年、2015年、2019年、2020年が低調で、2009年と2014年が活発なのは当然と言える。しかし、2010年は月齢が18.3であったとはいえ、極大が薄明前に当たる好条件であったにもかかわらず低調であった。2017年は極大が夜半で、月齢も5.3であったにもかかわらずやはり低調であった。2022年も極大が日の出直後で月齢は1.1であったにもかかわらずこれも低調であった。しぶんぎ座流星群の極大期は一般的に冬型の気圧配置が安定しており、太平洋側は晴天であることが多い。つまり、上のグラフに見られる変動の一部は、極大に遭遇するか否か、月明の妨げがあるか、天候の影響を除いたとしても残るのである。このようにしぶんぎ座流星群の極大における活動はかなり変動しているといえる。

**発光点と消滅点の高度**



発光点と消滅点の高度はほぼ散在流星と同じである。地心速度が40km/s前後の流星群では、発光点と消滅点の高度が散在流星にほぼ等しいというのがあり、地心速度が40km/sよりも遅かったり、速かったりすると散在流星との差が目立つようになる傾向がある。

しぶんぎ座流星群でも、ふたご座流星群に見られた、明るい流星で回帰直線より消滅点が下がる傾向があり、経路長が長くなっている。

**光度比**

散在流星に対する光度分布の傾きは-0.117、GMNでは-0.172と少々差があるが、ほぼ地心速度に見合ったものである。SonotaCo ネットとGMNの光度分布の傾き、また、平均光度の差には系統的な違いがみられ、しぶんぎ座流星群でみられる違いもその範囲に入る。平均光度の変化では約0.5等の開きがあるが、ほぼ並行して変化しており、極大にやや遅れた $\lambda_s = 283.5$ 付近で最小（明るい流星が増える）となっている。

