

大流星群を伴ふテムペル彗星1866I

山 本 一 清

毎年十一月中旬に有名な「獅子座流星群」を起させるテムペル彗星が、33年ぶりで近日點にやつて來る日が近づいたので、英國のクロムメリン老は大英天文協會(B.A.A.)の計算課員の人々と共に、此の彗星の軌道の研究を徹底的に行ひ、最近、漸く之れを發表した。

この彗星は、西曆1865年十二月19日に、佛國マルセイユ天文臺の有名な彗星搜索家テムペル Tempel が發見したものであるが、翌1866年一月5日に、米國ケムブリヂ市のタトル H. P. Tuttle も亦、偶然此の同じ彗星を見つけた。テムペルとタトルとは、互ひに遠方に離れて居り、今のやうに電信などの通知方法も無い時代であつたので、只二人の熱心の報ゐとして、こういふ風に、二ヶ所で別々に發見が行はれたのは、「不思議な因縁」であつた。故に此の彗星は、正しくは「テムペル・タトル彗星」と呼ばれるべきものであるが、しかしテムペルの發見の方が半月以上も早く、歐洲では既に1865年末までに、「テムペル彗星」の名によつて可なりの觀測が行はれてゐたので、星の名は、もはや、其のまゝとなつて了つた。

此の彗星は1866年二月9日、墺國并ン天文臺のオポルツァ Opperlzer が觀測したのを最後として、全く見えなくなつて了つた。前後52ヶ日の觀測期間であつたが、觀測結果は多く Astronomische Nachrichten 第66巻から同第68巻まで、并ン天文臺 Annalen 第17巻第85頁、ワシントン天文臺1866年度觀測報告第411頁、バリ天文臺 Bulletin の1865年十二月29日號等に發表されてゐる。

彗星は可なり擴がつた形で、星霧のやうに見えた。發見後、早くも2週間目の頃、此の彗星の軌道運動は逆行で、橢圓軌道を畫いてゐることが知れた。従つて、下記の如く種々の軌道要素が發表されたけれど、彗星の橢圓軌道の週期を計算して見ると、

ダレストのは	約1ヶ月に亘る観測から	週期11年,
ベシユール	十二月21日から一月24日迄の観測より	同 53 ^シ
同	二月9日までの標準位置9個より	同 31.91
オボルツア	一月14日まで 同 5個より	同 29.8
同	二月9日まで 同 7個より	同 33.17

この中で、材料の確かさから言つても、計算の比較調査から言つても、ベシユールの第2番目のものと、オボルツアの第2番目のものとが、共に、最も信頼するに足るものであるが、しかし、それでも、オボルツアは、

『週期は可なり不安定であつて、上記のものより400日ぐらゐ週期を増減して見ても、やつぱり、観測をうまく解説することが出来る。600日以上も變へて見ると、始めて、観測の誤差以上の狂ひが生じて来る。こうして週期の不安定は1ヶ年を越える有様なので、いくら攝動の計算など精密にやつて見ても、次回の近日點通過の時の推算位置を求むることは望みが淡い』云々と言つてゐる。

こんなわけで、1899年の頃、此の彗星は近日點に歸つて來た筈であるけれど、誰れも之れの推算位置など發表しなかつたし、従つて、又、誰も此の彗星を捜さうとしなかつた。

しかし、アダムス J. C. Adams の研究により、此の彗星の軌道と、十一月中旬の獅子座流星群の軌道と同じものらしいといふことが知れたので、ハインド Hind はすつと昔しの記録から、此の彗星の出現と思はれるものを捜し求め、遂に1366年(元の順宗、至正26年)に支那で見えた彗星が之れであると推定し、ほゞ1866I彗星に似た軌道要素を算出した。ピアース Pierce も亦同様な結果を得た。(天文年鑑1931年度第162頁参照)尙ほ、1366年十月23日には夜半過ぎにボルトガルで大流星雨が見えたといふ記録もあつて、愈々興味をそゝつた。ハインドは更に868年の時の彗星も之れと同じ彗星らしいと推測したが、之れは観測が可なり怪しいので、確かなことは言へない。

さて、1366年と1866年との間に、此の彗星が其の軌道を15回だけ公轉したとすると、其の平均週期は33年280となる。しかし、將來の出現の推算

をする場合に、こんな平均週期を用ゐて、彗星が一定不變の運動をしてゐると假定するのは危険である。ダウニング Downing とストリー J. Stoney 兩氏は、此の流星に関する研究をして (Proceedings, S. R. S., 第64卷第403頁) 1899年の時には、1866年の場合よりも、週期が4ヶ月も延びて居ることを発表したことがあるが、今回のクロムメリン氏等の研究によると、亦、更に幾らか延びて居ることは本統らしい。

クロムメリン氏は、1866年から1932年まで、長い年數にわたる諸遊星の攝動作用を計算することを企て、大英天文協會の會員8名の援助を得、二年ほど前から此の大研究にとりかゝつた。研究の方法は Memoirs, R.A.S. 第65卷、第1部にある方法を用ゐることにした。そして、平均進度 M の値は 6° 毎に、即ち日數にして202.6日毎にとり、前後 17回の近日點通過の日附を、最初は先づ等間隔にとり、それから計算を進めた。

かの1899年の時、ダウニング、ストリー兩氏は、彗星の軌道の研究から、『其の年ひろく一般に待望せられてゐた流星雨は、期待を裏切つて少ないかも知れない』といふ警告を發表したけれど、此の發表は、其の大切な流星雨出現の日附の僅か數日前であつたため、警告は廣く社會には徹底しなかつた。それで、實際、流星雨が夫して飛ばなかつたのを見た一般の人々は夫に失望し、『天文家の豫言が當らない』と言つて、ひどく不信用を買つたことであつた。

こんなことがあつたものだから、來る1932年度に此の彗星が又やつて來るに際し、クロムメリン氏は、可なり早くから此の軌道を研究し始め、なるべく早く豫想の大體を發表しやうと決したのである。

次の、この彗星の近日點通過は、計算の結果、ほゞ1932年十二月の初であつて、之れから見ると、彗星觀測には可なり好條件であるし、又地球が此の軌道に近づくのも、1899年の時よりも、更に1866年の時よりも、もつと近いことになる。従つて、此の前後數年間の『十一月流星群』も、それだけ、有望なわけである。

尤も、1932年十一月や、1933年十一月に地球と出會ふ流星群は、彗星より少しばかりも離れてゐるので、此等の流星の軌道が彗星の軌道と同じも

のだと考へるのは決して好くない。1866年のときの此の彗星の公轉週期は33.年946であるから、オボルツアの軌道要素に對して、必要な修正を加へた結果、は下の如きものとなる。

近日點通過	T	1866年三月3日47(グリニチ時)		
近日點の引數	ω	170°	54'	42''
昇度點の黃徑	Ω	232	19	16
軌道面の傾斜	i	162	41	43
離心角	φ	65	0	30
平均運動角	n	105''3035		
近日點距離(對數)	logq	9.9897092		
離心率	e	0.9063695		

下に、1866年から1899年までの間の四大遊星の攝動と、又、1899年から1932年までの同様な攝動の計算結果を掲げる、何れも、1932年の年頭の春分點に準據したものである。まづ、1866年から1899年まで、1回の公轉の間に受けた四大遊星からの攝動は、

	i //	Ω //	ϕ //	ω //	M //	n //	和 //
木星	+1126.0	+4244.7	-140.2	+4167.1	+476.9	+0.4791	-3548.2
土星	-329.3	-908.9	+266.8	-529.4	+1670.9	-0.3302	+1349.1
天王星	+16.7	+11.3	-16.5	+4.8	-14.3	+0.0151	+26.9
海王星	-0.2	+0.1	-2.0	+3.2	-10.9	+0.0903	-5.8
合計	+813.9	+3347.2	+108.1	+3645.7	+2122.6	+0.1543	-2178.0

又、1899年から1932年まで、1回の公轉の間の攝動は、

	i //	Ω //	ϕ //	ω //	M //	n //	和 //
木星	-535.8	+1943.0	-824.0	+2055.1	+1865.8	+1.2241	+15212.8
土星	-272.1	+375.0	+267.0	+331.2	+551.6	-0.3489	-1119.2
天王星	-19.4	+37.0	+9.7	+27.3	-2.0	-0.0070	-83.0
海王星	-3.3	+3.0	+4.2	+2.6	-1.5	-0.9010	-6.7
合計	-830.6	+2358.0	-533.1	+2416.2	+2413.9	+0.8672	+14003.9

T	1899年九月19日63	1932年十二月6日49
ω	171°55'28''	172°35'44''
Ω	233°15' 3''	233°54'21''
i	162°55'17''	162°41'26''
ϕ	65° 2'18''	64°53'15''
n	105.〃4859	106.〃3528
logq	9.9882674	9.9910458
P	33.年6366	33.年3624

従つて、それぞれ次の如き軌道要素となる。

次に、前後18回にわたる此の星の近日點の通過の日と、平均運動角とを掲げる。

回数	近日點通過の日		平均運動角
	ユリウス日で	曆年月日で	
第 1 回	2220283.46	1366年10月21日	106.3820
2	2232502.53	1400 4 4	106.1856
3	2244556.60	1433 4 5	107.3594
4	2256531.24	1466 1 17	107.5359
5	2268603.15	1499 2 5	105.9826
6	2280815.66	1532 7 13	104.3498
7	2293215.77	1566 6 15	104.7318
8	2305410.09	1599 11 24*	106.2058
9	2317473.94	1632 12 3	107.2916
10	2329548.88	1665 12 25	105.8924
11	2341763.93	1699 6 6	104.3138
12	2354135.34	1733 4 20	104.6203
13	2366367.76	1766 10 16	105.7008
14	2378495.18	1799 12 30	107.0413
15	2390532.35	1832 12 14	106.6845
16	2402664.47	1866 3 3	105.3035
17	2414917.63	1899 9 19.63	105.4859
18	2427047.99	1932 12 6.5 (U.T.)	106.3528

但し、* 印以後はグレゴリオ暦を使つたものである。

彗星が降交點にある時、彗星と太陽との距離は、對數にして、

$$\log \frac{a(1-e^2)}{1-ec \cos w} = 9.9922673, \quad (1866\text{年})$$

$$= 9.9908210, \quad (1899\text{年})$$

$$= 9.9932186, \quad (1932\text{年})$$

之れに應じて、降交點にある時の太陽と地球の距離は、對數にして、

9.99511	(1866年)
9.99503	(1899年)
9.99501	(1932年)

従つて、此の時の、地球と降交點との距離は、

(1866年)	599000哩	=	966000軒	=	246000里、
(1899年)	997000				
(1932年)	473000				

尤も、此れが、相互軌道間の最短距離といふわけではないけれど、大體の様子は之れで明瞭である。即ち、次期の1932年は1899年の時より遙かに好都合であることが知れる。1366年の時には、地球と彗星とは二三百萬哩(一百万里内外)ぐらゐに近づいたらしい。故に、光も非常に明るくて、肉眼にも立派に觀測されたのである。

1932年度の此の彗星軌道の降交點の黄經は、 $53^{\circ}54'.35$ である。地球は此の點を

1931年には	十一月17日.3	(世界時)、
1932年〃	〃 16.55	(〃),
1933年〃	〃 16.8	(〃),

に通過する。だから、此の日を中心として、流星觀測者は注意を怠らないで居て貰ひたい。昨1930年十一月には、米國や西インド諸島あたりで、可なり夥しい流星雨が見えた由であるが、其の最も盛んであつたのは、十一月17日早朝であつて、およそ17日.2乃至17日.3であつた。之れは、上述のクロムリン氏の計算とよく一致するものである。

1899年の時にも、此の彗星は十月末頃に近日點を通過したため、地球にも同單位ぐらゐまで接近したのであつたのに、誰も眞面目に之れを捜さうとしなかつたのは残念であつた。(J.B.B.A. XLI, pp. 333-及び422-による)