

新彗星発見の現状

香 西 洋 樹*

はじめに

理科年表によると、出現が記録されている彗星の数は約 1800 個である。また、1986 年に発行された“Catalogue of Cometary Orbit”; (Edited by B. G. Marsden, Fifth Edition) によると、748 個の彗星について 1178 個の軌道が算出されている。その内の 135 個は周期 200 年以下の短周期の軌道要素が求められていて、内 85 個は 2 回以上の出現が観測されている。しかし Biela, Brorsen, Tempel-Swift, Neujmin 2 の 4 個は行方不明であるという。そして、613 個は同期 200 年以上の軌道が求められていて、その内の 322 個は放物線軌道、残る 291 個の内の 179 個は楕円、112 個は双曲線軌道が得られている。周期 200 年以下を便宜上から短周期彗星、それ以上を長周期彗星と呼んでいる。理科年表によると、現在知られている最も長い周期の短周期彗星は Hershel-Rigollet で、155 年の周期を持ち、1788 年の最初の発見以来 1939 年に 2 度目の出現が観測されているだけである。200 年以上の周期が求められている彗星もあるが、2 回以上の出現観測が、まだないために便宜上 200 年を境にして短周期と長周期に分けられているにすぎない。

年別の出現数

ハレー彗星は一時的に大きな話題を呼んだが、花火のように世間からは消え去ろうとしている。図 1 は 1969 年から 1986 年までに発見・検出された彗星の数を年別に示したものである。ヒストグラムの横線の下は新彗星の発見数、上は周期彗星の検出数を示している。斜線は日本人による発見と検出で、ほとんど毎年見ることができる。彗星が発見・検出されると、その年の年初から発見順に英語のアルファベット a, b, c を年号と共に付けて、仮符号または年符号と呼ぶ。

図 1 は 1969a から 1986q までで、総数 272 個である。この中には、太陽風観測のために打ち上げられた人工衛星 SOLWIND の観測を解析して、太陽のすぐ近くで見つかった太陽をかすめる一群（クロイツ群）の SOLWIND 1~6 まで、また赤外線天体観測用衛星 IRAS が発見した 6 個が含まれている。総数 272 個の内で新彗星は 140 個、周期彗星の検出は 132 個である。そして日本人による新彗星の発見は 24 人により 20 個、周期彗星

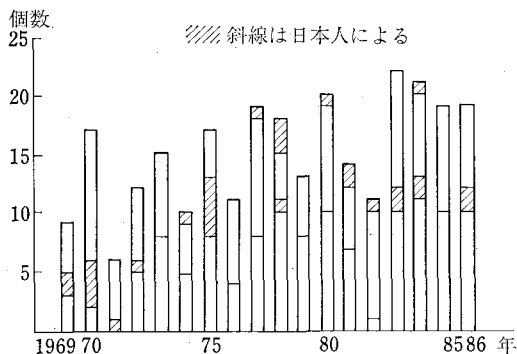


図 1 彗星の年別発見・検出数

の検出は 3 人で 10 個となっている。年平均の出現数は 15.1 個で、新彗星は 7.7 個が発見されて来たことになる。

日本での現状

日本国内での新天体の通報・確認については、一応東京天文台がその責に当たっている。東京天文台では、国内からの新天体の発見に関する通報を受け取る手段として、現在は留守番電話と当番制を敷き、情報の入手に対応している。昨年までは、東京天文台へ勤務時間外に電話をかけると留守番電話がテレックスの番号をアナウンスして、新天体に関する情報を電報によって受取っていた。ところが、NTT の都合により、夜間は定型電文のみ、それも割増金を請求されるような状態になったために、電話で直接送ってもらうことにしたのである。夜間に東京天文台 0422-32-5111 へ電話されると、**新天体に関する情報は 0422-33-2817 へ……**というアナウンスが聞かれるはずである。

いづれにしても、東京天文台へは国内の新彗星発見の通報が発見者から寄せられている。中には“発見しました……”というもの、“お空に変わったことはありませんか?” というもの等々……。 (どう聞き違えるのか、一般的な質問が多いのに閉口している)。

図 2 は、東京天文台で取扱った通報の数の年別分布である。●印は国内から電報・電話・手紙等で送られて来た情報の内で、何らかの確認行動をしたものの数である。×印はアメリカ・スミソニアン天体物理センターにある IAU 天文電報中央局から受信した天文電報、△印は東京天文台から IAU へ発信した天文電報の数である。三者はそれぞれ増減はあるものの、よい相関を示してい

* 東京天文台 Hiroki Kosai: Discovery Condition of Newly Comet

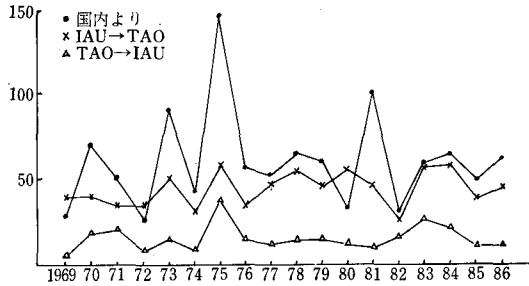


図 2

るように見える。

新彗星の発見位置

新彗星の出現場所として、古くから夕方の西空と、明け方の東空に多いといわれている。これは、彗星が太陽の光と熱により輝いているためで、太陽に近づくにつれその光度が増して来て発見が容易になるためである。

図 3 は 1971a~1986q 彗星の内、122 個の新彗星について、発見位置を黄道座標で示したものである。実線は黄道、破線は赤道を表わしている。発見位置の天空での分布には、取り上げるほどの特徴は認められない。

図 4 は、図 3 に示した発見位置を太陽離角と黄緯で示したものである。両端に太陽があり中央が太陽に対して衝の方向に当る。新彗星の中には周期 200 年以下の短周期のものも当然ながら含まれていて、図中では白抜きで示し、長周期・短周期共に発見光度が 11 等より明るいものについては△印(△ ▲)で示してある。11 等級より明るいものは、さすがに両端に集中し、昔からの言い伝え通りになっているが、一方、衝の方向に強い集中を見ることが出来る。そして、その中には白抜きで示した短周期彗星の数が大へん多いことに気付かれよう。この現象は、ほとんど二昔前にはみられなかったことである。以前は、衝の方向に現われる新彗星は、地球の方向へ急速に近づくもので、大変まれなものとの印象が強かったのである。ところが、この図で見るように、現在では、太陽近傍で発見される彗星の数を上まわってしまったのである。過去において、メシエは 1760~1798 年に 13 個、ポンは 1802~1827 年に 28 個、ウインネッケは 1858~1877 年に 12 個、テンペルは 1858~1884 年に 17 個、ペルチャーは 1925~1954 年に 12 個の新彗星を発見している。そして現存する人として本田実氏は 1940 年以来 12 個、関勉氏は 1961 年以来 6 個、藤川繁久氏は 1968 年以来 7 個、オーストラリアのブラッドフォードは 1972 年以来 12 個の新彗星を、すべて眼視で発見している。アメリカ・パロマー山天文台のシューメイカー夫妻とヘリン女史たちのグループは、特異小惑星の発見でも有名であるが、これは、パロマー山天文

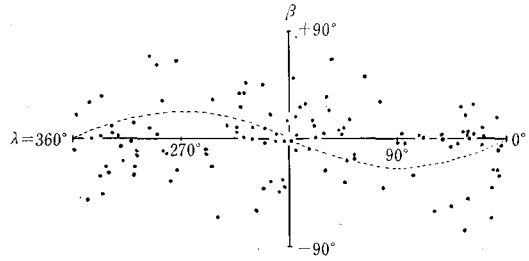


図 3 1971a~1986q 新彗星の発見位置 (黄道座標)(122 個)

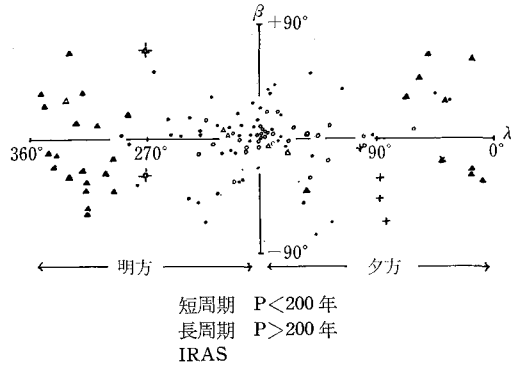


図 4 図 3 を太陽離角と黄緯でプロット

台の 46 cm, F3 のシュミット望遠鏡を用いた衝方向の広域写真掃索で、この原板上で、シューメイカー夫妻は 1983 年以来 8 個の新彗星を発見した。筆者達が 1977 年 2 月に木曾観測所の 105 cm シュミット望遠鏡で撮影していた乾板上で検出された Skiff-Kosai 周期彗星も光度 17.5 等級で、衝の方向からわずか 1.6 度しか離れていない場所でのことであった。更に 1986 年 10 月 30 日に発見された浦田・新島周期彗星は光度 16 等で、やはり衝から 1.7 度しか離れていない。彗星会議と称する有志の集まりがあり、1987 年に第 17 回 (17 年目) を迎えた。この集まりの席上で、衝の方向の重点的探査が提言されたのは、会の発足後まもなくの頃であった。当時は、アマチュアを含めて、強力な望遠鏡が十分に供用されるような状態では未だなかった。シューメイカーやヘリン達は直径 5 度の円形の星野を極く短時間に多数撮影している。また木曾観測所の 105 cm シュミットも 6×6 度の写野がある。それに引きかえ、浦田・新島周期彗星を生んだ望遠鏡は口径 31 cm で写野もわずか 2 平方度でしかない。

衝方向では、地球の日心距離 1 AU だけ対象天体に対して近いことになる。この効果は光度を、ほんのわずかだけしか増すことがないと考えると、望遠鏡の口径の増大により、遠くそして暗い彗星まで発見されることができるようになったことを強く物語っている。しかし、図で見る限り、衝方向での集中は異常なほど強い。そして

さらに短周期彗星の集中度が高いといえよう。

発見時の距離

図5(=表紙)は、図4などと同じ彗星について、発見時の地心距離を横軸に、日心距離を縦軸に取り対数目盛でプロットしたものである。白抜き丸は短周期、残りはそれ以外の彗星で、点をはさむ実線は上が合の場所、下は衝の場所を示している。これでも図4と同様に衝方向に集中していることが明らかで、周期彗星については地心、日心それぞれの距離が4AU以下であるが、長周期彗星では8AUに達しようとするものもある。光度の最も明るいものは、1978mと1979lの5等、最も暗いものは1978dの20等で、ほとんどは表1のように15~17等級である。光度は距離に逆比例すると考えると、8AUもの遠方で発見される彗星の実体は、形態だけのいわゆる大彗星とは本質的に異なる大質量の彗星でなくてはならない。さらに、この中には近日点距離 q が4AU以上であり、太陽近傍には決して近寄らない彗星もかなりの数が含まれていることに留意しなくてはならない。4AUといえば、木星のすぐ内側であり、衝の時以外には発見のチャンスはほとんど無いに等しいと考えられる。発見時の距離が遠いもの、 q が大きいもの、これらがまだまだ多数、太陽系を周回していることは、事実であろう。

軌道要素について

彗星の軌道を決定するために ω =近日点引数, Ω =昇

表 1

光度	<11等	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	計
1971	1											1
72	1		2	1		1			1			6
73		1	2	1	1	3						8
74	2		1	1			1					5
75	6	2		1	1	1	1	1				13
76	2				2		1					5
77	1		1	1	2	2	1					8
78	6			1		1	1			1		10
79	3						2	1	1			7
80	4				2	1	3					10
81	1				3	1	1					6
82	1											1
83	2	1			2	4	1	1			?=1	12
84	4	2	2	2	2	1						13
85	2	1	1			2						6
86	2	2	1	1	2	1	2					11
計	38	9	10	9	17	18	14	3	2	1	1	122

交点黄径, i =軌道傾斜角, e =離心率, q =近日点距離などの量が求められていなくてはならない。

周期 200 年以下の短周期彗星では平均的に周期 $\div 7$ 年, 近日点距離 $q \div 1.5$ AU, 軌道傾斜角 $i \div 13$ 度といわれている。図6はこれら軌道要素の内の軌道傾斜角 i を 10 度毎にまとめ、彗星の個数をプロットしたものである。図の斜線をほどこした部分是新周期彗星, 他は残りの彗星の数を表わす。斜線をほどこした周期彗星の軌道傾斜角は、ほとんどが 30 度以内に集中し、他の彗星とは明らかに相違していることがわかる。ちなみに 90~95°にある1個は1983v彗星で、周期彗星の軌道傾斜角としては異例の逆行運動を示している唯一の例である。

軌道傾斜が小さいということは、地球軌道面=黄道からはあまり離れて運行することはないことを示している。

つまり、黄道近くに滞在し、黄道近くを探索することによって発見されるチャンスの多いことも暗示しているのである。

月別発見数

いままでに登場した新彗星の月別発見数を示したのが図7で、斜線部分はやはり新周期彗星に相当する。長周

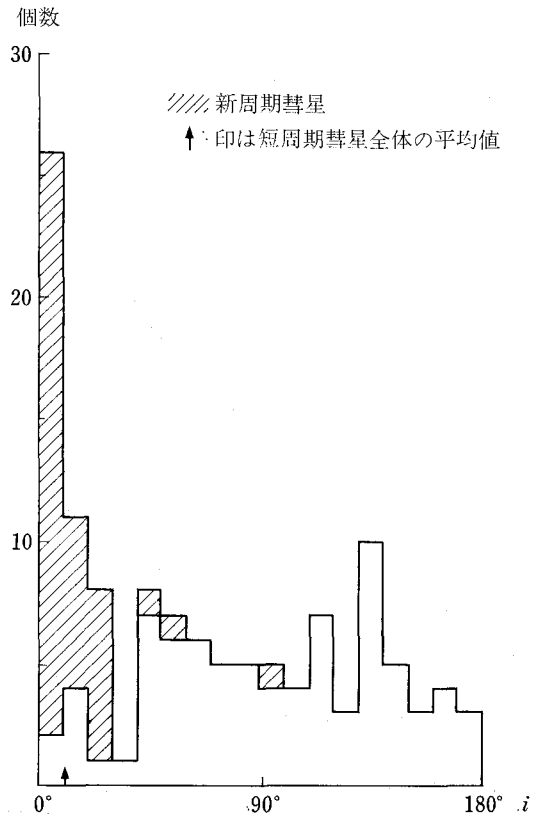


図 6 新彗星 1971a~1986q まで i の分布

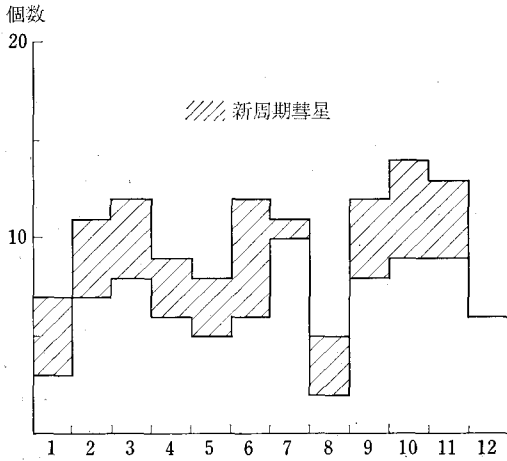


図 7 新彗星 1971a~1986q 月別発見数

期彗星の発見数に、ほぼ同数を上乘せしたような感じがあるが、強いていえば、周期彗星は春分の前と、秋分後に発見数の増加が認められなくもない。衝方向に発見が集中していることを考えると、その方向に昇交点 (Ω) か、降交点 (\varnothing) がある周期彗星が多い、ということになるのであろうか。昇交点 (Ω) についてプロットしたのが図 8 である。これを見るかぎりあまり特徴的なことは考えられそうもない。ただ黄経 0 度 (春分点) 方向を中心とするある範囲に集まっているとも考えられないことではない。月別発見数で 8 月が少いのは、地球の北半球が夏、その頃の衝は、 320° 方向で図 8, 9 の数の減少と一致する、と考えられる。

次に明るさというか、期待される光度の指標になるのが太陽にどこまで近づくかということである。近日点距離 q を 0.5 AU 毎に、その数をプロットしたものが図 9 であり、これまでの図と同様に新周期彗星には斜線をほどこしてある。この図でも前述のように周期彗星の q は 1.5 AU を中心にするどいピークを示すが、長周期彗星では 1 AU をピークになだらかに減少している。4.5 AU にある周期彗星を含めて 4.0 AU 以上の遠方までしか太陽に近づかない彗星が 13 個も発見されていることは特筆に値することではなからうか。

彗星と小惑星との見かけ上だけの差は、コマが存在するかどうか、という点だけである。8 AU もの遠方で発見され、しかも q が 4 AU よりも遠い新彗星が発見されているということは、その場所で彗星としての特徴のコマがすでに発生していることを示している。太陽から 5 AU ほどの太陽系空間の温度は約 150 K とされている。このような温度でコマを発生させ、しかも地上から彗星像として認められるには、大量の揮発性物質が放出されていなくてはならないことになる。いわゆる形態だけの大彗星ではない。大質量の大彗星でなくてはこよ

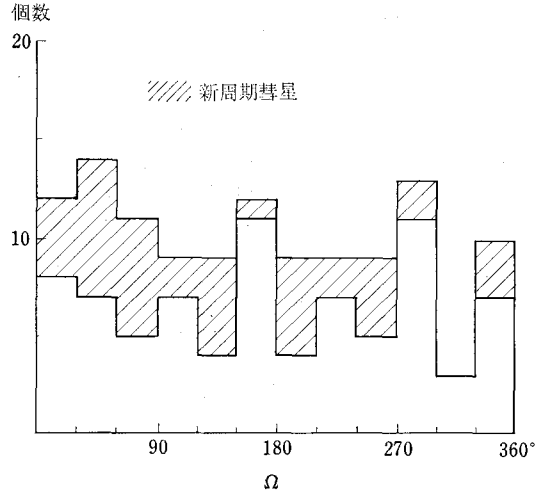


図 8 新彗星 1971a~1986q Ω の分布

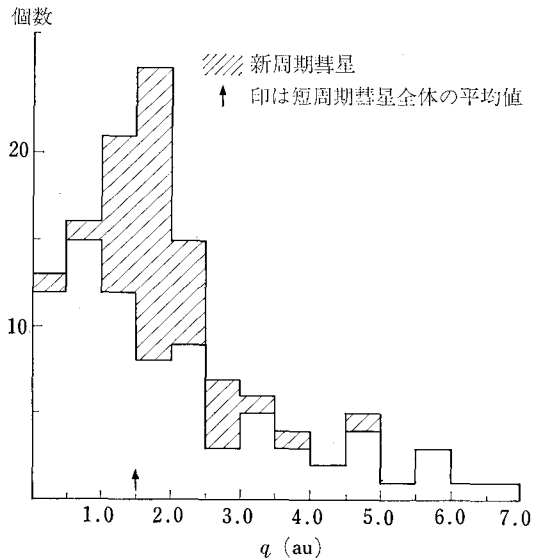


図 9 新彗星 1971a~1986q q の分布

うな場所で彗星として発見され難いと考えられる。

おわりに

衝の方向で多数の新彗星が発見され、しかもその中には高い割合で周期彗星が含まれている。これは、まだ太陽系の中には多数の彗星が存在して運動していることを示し、我々の探査がまだ終わっていないことに繋がる。

そして、その中には大質量の彗星も決して少なくないことを示唆してくれている。衝の方向の奥深い探査がアマ・プロを問わず実行されれば、さらに多くの新彗星が発見されるチャンスはあると考える。中口径以上の望遠鏡が使用できる人々の熱心な探査が期待されるのである。