

彗星の 素顔と見どころ

文部省国立天文台広報普及室長
渡部潤一

●彗星ってなに?

天体観測をはじめ、ある程度の経験を積むと、いつかはいくつかの天文現象を見てみたいなあ、と思うようになります。夜空いっばいに絶え間なく降り注ぐ大流星雨、暗黒の太陽のまわりに神秘的なコロナが広がる皆既日食、そして長い尾を引く大彗星。

でも、これらの現象は、見たいと思ってもすぐに見ることはできません。流星雨の出現



は予測が困難ですし、皆既日食は正確に予測できても、見られる地域が限られてしまいます。そして、大彗星は、いつ出現するかわからない上、どのくらい明るくなるかという予想も難しいからです。

でも、皆さんはとてもラッキーです。なにしろ、大彗星がいま目の前に出現しています。その名はヘール・ポップ彗星。明るい尾を引きながら、夕方の西の空を飾っています。

彗星というのは、とても風変わりな天体です。私たちが住んでいる地球は、太陽のまわりをほぼまん丸な円形の軌道を描いてまわっています。地球だけでなく、太陽系の中にある惑星の軌道は、ほとんどが円形です。大きく歪んだ軌道を描いているのは、冥王星だけです。もちろん、地球が歪んだ軌道を描いていたら、太陽に近づいたり、遠ざかったりしますから、地球もそのたびに熱くなったり寒くなったりして、たいへんです。

ところが、彗星というのは、ほとんどがものすごく歪んだ軌道を描いています。そのため、太陽にもものすごく近づいたり、うーんと遠ざかったりするのは、彗星本体の大きさはせいぜい数十kmしかありませんので、太陽から遠いところにある時には、暗くて見つけることができません。ですから、どんな彗星がいつごろ太陽に近づくのかが予測できる彗星は、周期の短いせいぜい150個ほどしかありません。残りの大部分は、太陽に近づかないと発見されないのです。そのために、太陽系にはどのくらいの数の彗星があるのか、

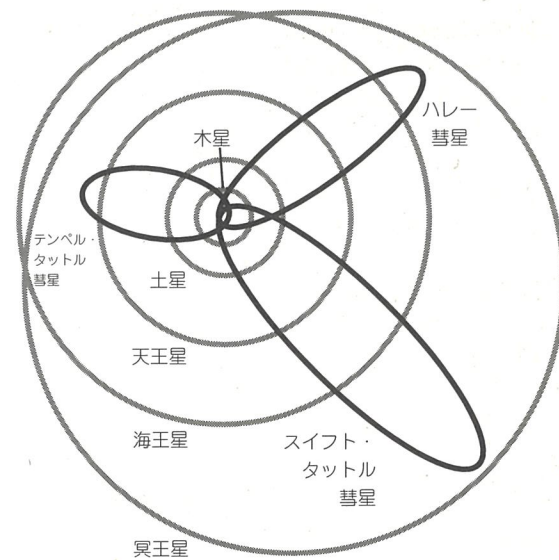
ヘール・ポップ彗星
撮影：誠文堂新光社「天文ガイド」編集部

よくわかっていません。

さて、こんな彗星が宇宙を放浪して、太陽に近づいてくると、太陽の熱を受けて彗星の姿に変化が生じます。彗星は、長い間太陽から遠い場所にあったために、大量の水が含まれています。彗星本体(核)の80%ほどが水の氷、残りには二酸化炭素、一酸化炭素などの物質、それに砂粒のような塵が混ざっています。雪の少ないときにつくった「雪だるま」を想像してみてください。ころがしているうちに地上の土や砂がついて黒く汚れてしまいますね。彗星は「汚れた雪だるま」の巨大なものなのです。

こんな雪だるまが太陽に近づくと、その熱で表面が少しずつ融けていきます。すると、まわりは真空ですから、水は液体にならずに、気体となって蒸発してしまいます。このガスが、彗星本体のまわりにぼやとした薄い大気(コマ)となります。

また、ガスの中の一酸化炭素は、電気を運びやすい性質があります。電気を運びたものをイオンと呼びますが、こうなると太陽から



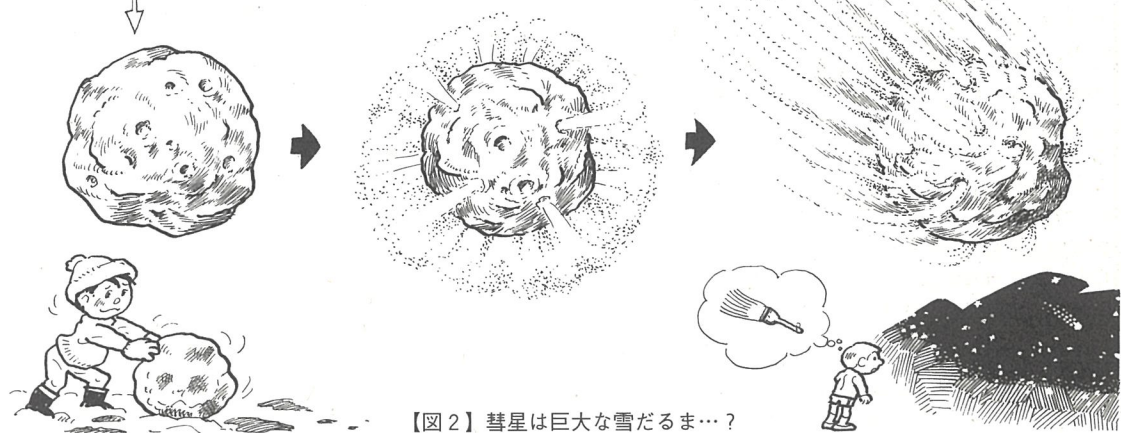
【図1】太陽系の惑星と彗星の軌道

電氣的な力を及ぼす風、いわゆる太陽風によって、どんどん後方へ吹き流されます。これが太陽と反対側に伸びた細い尾、イオンの尾(プラズマの尾)です。実は尾の中には細かな塵もあって、こちらは太陽からの光の圧力(放射圧)を受けて、やはり太陽とは反対の方向へたなびく尾(ダストの尾)を形作っています。ヘール・ポップ彗星のように明るい彗星では、本体からのガスや塵の蒸発量が多

氷、二酸化炭素、
一酸化炭素、塵

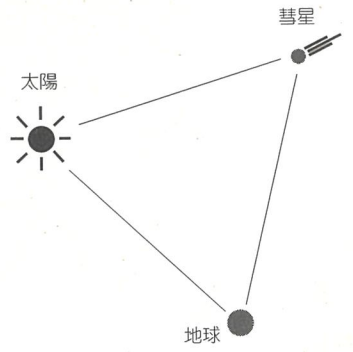
太陽の熱でガスが発生

ガスと塵が吹き流される



【図2】彗星は巨大な雪だるま…?

★星や天体の明るさは、地球から近い天体は明るく、遠い天体は暗く見えます。そこで、天体そのものの明るさを同じ基準で比べるために、地球から32.6光年の距離に置いた時の見かけの明るさを絶対等級といいますが、彗星の場合は、地球と太陽との両方から1天文単位的位置に置いたときの明るさを絶対等級といえます。



「天文単位=太陽と地球の距離」だから正三角形になる。

【図3】絶対等級

いため、尾も明るく、長く、幅広く見えるのです。彗星を昔から「ほうき星」と呼ぶのは、この尾がほうきのように見えるからです。

●ヘール・ボップ彗星とは

いま地球に接近しているヘール・ボップ彗星は、いままで出現した彗星の中でもきわめて大物です。この彗星は、1995年7月末、アメリカのアマチュア天文家アラン・ヘールさんとトーマス・ボップさんによって発見されました。発見当初は明るさが11等、肉眼で見ることのできる星の明るさの100分の1しかありませんでした。新しい彗星としてはごく普通でした。ところが1週間ほどたって、この彗星の軌道が計算されると、世界中の天文学

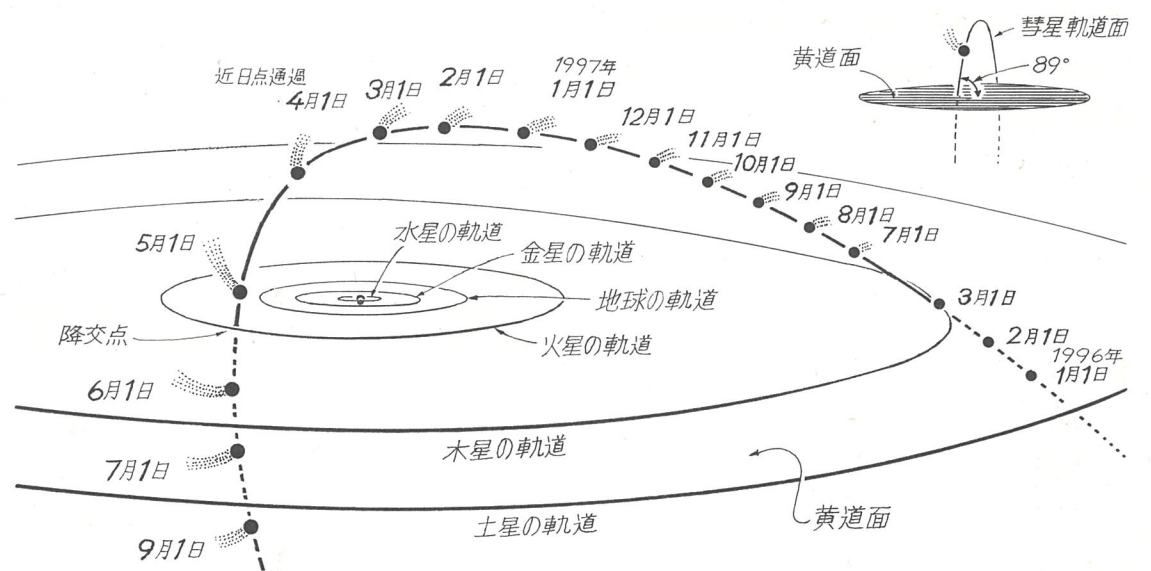
者が驚きました。というのも、太陽からの距離がなんと7天文単位（1天文単位は地球と太陽の距離：1億5000万km）もあったのです。こんな木星よりも遠く場所では、通常の彗星なら暗くて見えるはずはありません。76年ごとに帰ってくる有名なハレー彗星でさえ、この距離では15等から16等の明るさでした。すなわち、ヘール・ボップ彗星のほうがハレー彗星に比べて約100倍も明るく、それだけ巨大な彗星なのです。

ヘール・ボップ彗星の核の大きさは10kmから20kmと推定されていますが、通常の彗星核はガスや塵の厚いベールに覆われて、その大きさを直接知ることはできません。そこで彗星の大きさは、絶対等級とよばれる明るさの値で表します。これは、彗星を地球から1天文単位、太陽から1天文単位に置いたと仮定したときの見かけの明るさです。ヘール・ボップ彗星の絶対等級を推定すると、マイナス1等から2等。古い記録に記された彗星なども含めて過去に観測された1000個あまりの彗星の記録と比較してみても、この値は1, 2を争うものなのです。ヘール・ボップ彗星は歴史上でもきわめて稀な大彗星なのです。

最近までの観測で、この彗星について少し詳しいこともわかってきました。ひとつは、次第に軌道が正確

に決まってきたので、過去、および未来の動きの予測ができるようになったのです。その結果、ヘール・ボップ彗星が前回太陽に近づいたのは、約4200年前、次回太陽に再び接近するのは約2400年後であることです。軌道は大きく歪んだ楕円で、これまでも数千年に一度は太陽に近づいていたのでしょう。今回の接近前後の周期が大きく変わってしまうのは、木星などの微妙な重力の影響によるものです。

このヘール・ボップ彗星の軌道の特徴は、地球をはじめとする惑星が運行している黄道面に対して、ほぼ垂直に立った軌道平面を動いていることです。この軌道傾斜角は約89°です。この軌道をヘール・ボップ彗星は南からゆくりと近づいてきて、1996年のはじめごろに、木星の軌道付近で黄道面を横切り、北側に抜けます。そのまま太陽へ近づき、1997年3月ごろには太陽のほぼ北極方向を通過します。



【図4】ヘール・ボップ彗星の軌道

その後、近日点を通過すると猛スピードで南下し、地球軌道のすぐ外側を5月のはじめに横切って、黄道面の南へと去って行ってしまいます。彗星が黄道面を北から南へ横切る点を降交点と呼びますが、地球は3月から5月にかけて、彗星の降交点からどんどん離れて行くため、残念ながらこのヘール・ボップ彗星を「近距離から」眺めることはできません。最も地球に近づくのは3月22日ごろで、その距離もせいぜい1.3天文単位です。もし、彗星の近日点通過が5か月ほど早かったら、地球は、ちょうどヘール・ボップ彗星を至近距離から見ることになり、その明るさも金星なみになっていたかもしれません。

また、彗星の成分についてもいくつかの結果が発表され始めています。主成分の水が多いのは当然ですが、それに加えて一酸化炭素や二酸化炭素も多いようです。また、電波望遠鏡による観測では星間物質の中にあるシアン化水素やイソシアン化水素なども見つかった

また、彗星の成分についてもいくつかの結果が発表され始めています。主成分の水が多いのは当然ですが、それに加えて一酸化炭素や二酸化炭素も多いようです。また、電波望遠鏡による観測では星間物質の中にあるシアン化水素やイソシアン化水素なども見つかった

名前	近日点距離 (天文単位)	絶対等級 (等)	みかけの明るさ (等)
C/1729 P1	4.051	-3	4~5
C/1995 O1 Hale-Bopp	0.914	-1~-2	?
C/1577 V1 Great Comet	0.178	0	-7
C/1811 F1 Great Comet	1.035	0	2
C/1743 X1 Great Comet	0.222	0.5	-5
C/1882 R1 Great September Comet	0.008	0.8	-5~-7
C/1402 D1 Great Comet	0.38	1?	-5
C/1556 D1 Great Comet	0.491	1	-2
C/1807 R1 Great Comet	0.646	1.6	1~-2
C/1664 W1	1.026	2.4	1

【表1】巨大彗星ランキング

ています。これらの成分の比が、銀河系の中に漂う星間物質の比率に似ていることから、**彗星の成分は星間物質から太陽系ができる時に固まってしまったらしいことがわかってきました。彗星は太陽系誕生時の化石であることが確かめられました。**

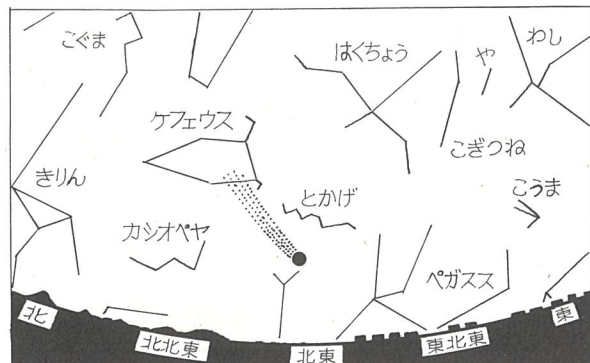
●ヘール・ボップ彗星を見よう

さあ、こんなチャンスはめったにありません。類稀な巨大彗星をぜひ見てみましょう。この彗星を観察するには、高価な天体望遠鏡はいりません。5月末まで、ずっと肉眼で見えているからです。双眼鏡があれば、それに越したことはありません。それも、なるべく倍率の低いものの方がいいでしょう。

さて、観察のポイントは大きく3つあります。ひとつは観察する時間帯を間違えないことです。彗星が見えている時間帯はごく限られます。深夜には見ることはできません。

2月から3月中旬にかけて、ヘール・ボップ彗星は明け方の明るくなる前1時間ほどの間、北東の地平線近くに見えます。明るさも1等級になっていますので、地平線近くを探せば肉眼でも見つかります。尾の長さも5°、月の直径の10倍くらいは伸びているでしょう。

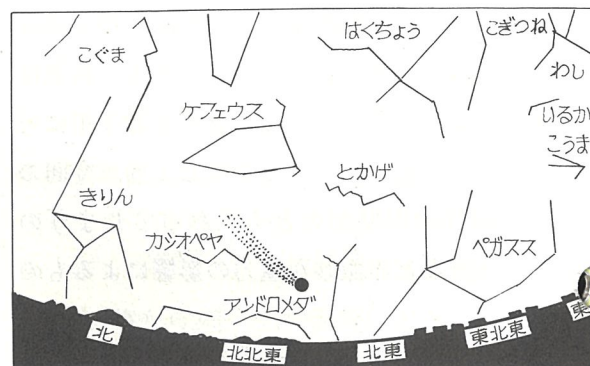
3月中旬になると北東の地平線に近づいていくと同時に、次第に地平線に近づき、見にくくなっていきます。そのかわりに、夕方の日没後の北西の地平線近くに現れるようになります。夕方の方が、早起きする必要はありませんから、観察しやすいことは確かですね。彗星が近日点通過を迎える4月には、夕方の北西の空、および明け方の北東の空の両方で見ることができるようになりますが、彗星の



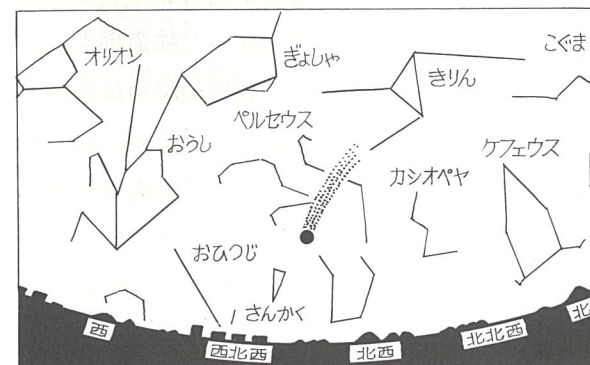
1997年3月16日 4時30分 観測地：東京



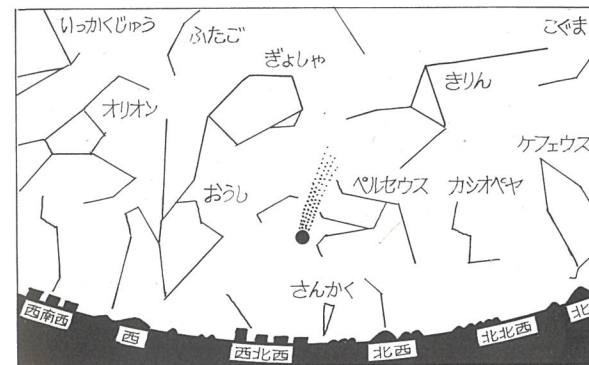
1997年3月22日 19時30分 観測地：東京



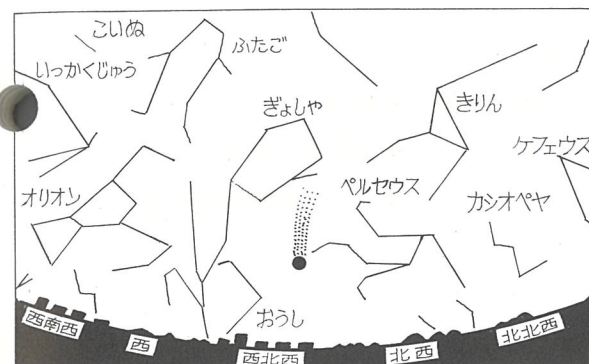
1997年3月23日 4時15分 観測地：東京



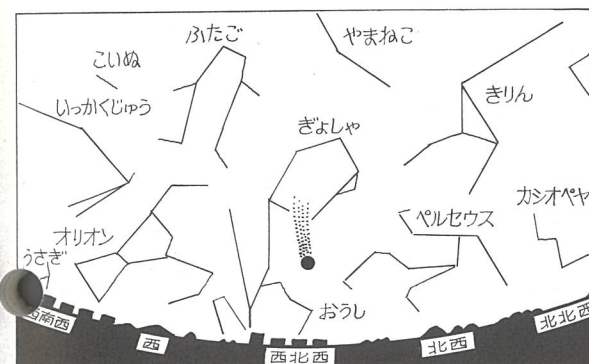
1997年4月5日 19時45分 観測地：東京



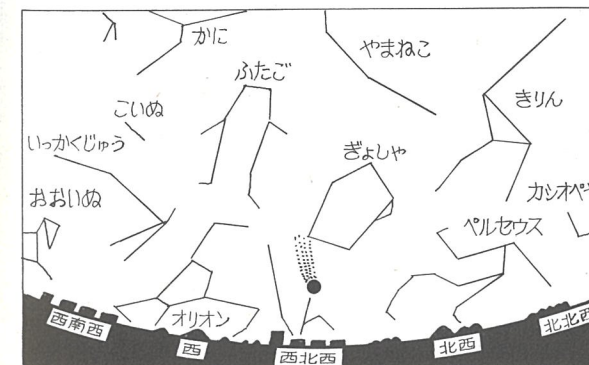
1997年4月12日 19時45分 観測地：東京



1997年4月19日 20時00分 観測地：東京



1997年4月26日 20時00分 観測地：東京



1997年5月3日 20時00分 観測地：東京

尾を観察する条件としては夕方の方が有利です。4月中旬には彗星そのものの位置が地平線から離れて見やすい上、尾の方向が地平線に対して垂直に立っているからです。

ヘール・ボップ彗星が最も明るく、そして最も長く尾が伸びると予想されるのも4月上旬から中旬で、尾の長さは20°に達するでしょう。これ以降、尾は次第に短くなり、彗星そのものも暗くなっていきますが、5月のゴールデンウィークごろまで観察できるでしょう。

さて、第2に観察ポイントは見晴らしです。夕方にしろ、明け方にしろ、彗星が地平線に近いところにありますから、なるべく視界の開けた見晴らしのいい場所を探しましょう。腕を伸ばして握り拳をつくと、その大きさが約10°ですから、地平線から握り拳1つから2つ分ほどの場所に家並みや山、林などがあると邪魔になってしまいます。

第3の観察ポイント、これがかなり大切なのですが、なるべく市街地を避けて、天の川の見えるような空のきれいな場所に行くことです。いくら彗星そのものが明るいといっても、その尾はとても淡いものです。背景となる空が明るいと、その尾の輝きは埋もれてしまうため、頭の部分しか見えなくなって、彗星の魅力が半減してしまうのです。

彗星には、マスコミが騒ぐと暗くなるというジンクスがあります。しかし、昨年の百武彗星はそのジンクスを見事に吹き飛ばしてくれました。そして、太陽への最接近がエイプリル・フルというヘール・ボップ彗星も、どうやらまたまたこのジンクスを破り、雄大な尾を見せてくれそうです。