

## 東京天文台の「ハレー彗星情報」テレホンサービス (下)

田 鍋 浩 義\*

## 1986年1月13日 (第14号)

彗星のコマは、望遠鏡で見るとほぼ円形で、中心附近が明るく、外側ほど淡くなっています。色は青緑色です。これは、コマのガス成分であるシアンや炭素の分子が、青色や緑色の光を出しているからです。コマの中にはこのほか、 $\text{NH}_2$ 、 $\text{NH}$ 、 $\text{OH}$ 、 $\text{CH}$ などの分子もあります。これらの分子は、彗星の本体に凍結していたメタン、アンモニア、二酸化炭素、水などが蒸発し、太陽の光を受けて分解してできたものと考えられています。

コマの直径は、彗星によっても異なるうえ、淡い光なので正確には測れませんが、10万kmから100万kmぐらいです。また1970年代には、人工衛星からの紫外観測で、水素ガスのコマはさらに大きく、直径1000万kmぐらいまで広がっていることがわかりました。

コマの中心付近には、とくに光の強い小さな部分があり、これを「中心の光の集まり」という意味で「中心集光」とよびます。その直径は約1万kmで、彗星の本体はさらにその中にあるのです。中心集光は、同じ彗星でも時によって見え方が違い、星のようにキラリと光って見えることもあります。ときどきジェット現象が現われるのも、このまわりです。中心集光は、本体から放出されたばかりの、蒸発する前の水や雪の粒が、太陽の光を反射しているものだと考えられています。

ハレー彗星は、1月1日に地球の軌道より内側に入りました。これからは太陽の向う側にまわって行くので、1月下旬から3月中旬ごろまで観測ができなくなります。1月15日の18時には、西南西の地平線から約20度の高さで、「みずがめ座」ベータ星の東約4度のところに見えます。双眼鏡では、尾はよく見えませんが、コマや中心集光が見えます。

## 1月27日 (第15号)

太陽系を北側から見下したとすると、地球などの惑星はみんな、太陽のまわりを時計の針とは反対の向きに回っています。しかし、彗星のなかには、これと逆の向きに回っているものもあります。ハレー彗星もその一つです。そのため、ハレー彗星が地球の近くを通るときはいつも、お互いに「すれ違い」のかたちになります。

今回のハレー彗星は、昨年(1985年)の11月末に地球とすれ違いました。その後地球とハレー彗星は、それぞれ太陽の反対側をまわって、4月11日に再び近づき、すれ

違えます。そのときのお互いの距離は6300万kmです。

ハレー彗星は、太陽の向う側をまわっている間の2月9日に、その軌道上で太陽に最も近い点である近日点を通ります。ハレー彗星の近日点の、太陽からの距離は8800万km、地球と太陽の間の距離の0.59倍です。

1月初旬から中旬にかけて、ハレー彗星は毎晩、夕方の西の空に見えていました。都会から離れた、空の暗い場所では、その日のハレー彗星の位置を知っていれば、肉眼でコマがかすかに見え、双眼鏡なら、尾が3度ぐらいの長さに伸びているのがわかりました。

しかし1日に約0.5度ずつ南西に動いていたので、毎晩同じ時刻に見ても、1晩ごとに見える位置が地平線に近づいていき、1月下旬になると、月も明るくなって見えなくなりました。これからは、太陽の向う側にまわるので、3月上旬ごろまでは見えません。

3月上旬から中旬にかけては、毎朝夜明けの直前に、東南東の地平線から昇って来ますが、すぐ夜が明けるので短い時間しか見えません。3月末から4月初めには、南の地平線近くに、尾が長く伸びて見えるでしょう。

## 2月10日 (第16号)

彗星は、細長い楕円形の軌道を描きながら、太陽に近づいたり、遠ざかったりします。彗星の本体は「チリの混った雪だるま」ですが、太陽に近づくと、本体からガスの蒸発やチリの放出がおこり、コマや尾ができます。こうして彗星は、太陽に近づくと物質を失い、本体の直径が少しずつ小さくなっています。そして数百回から1千回ぐらい太陽に近づくと、本体が消滅してしまうか、または、蒸発しにくい固体物質の塊が本体として残り、小惑星と見分けのつかない小さな暗い天体になってしまうと考えられています。現在、「アポロ」、「ヘルメス」と名づけられている小惑星などは、その軌道の形から、昔は彗星であったのではないかともいわれています。もしハレー彗星が、消滅するまでに1千回太陽に近づくとすれば、その寿命は76年の1千倍で、7万6千年ということになります。

彗星が1回太陽に近づくと、どれだけの物質が失われるかは、コマの明るさなどから推定します。アメリカの天文学者デルセムは、ハレー彗星が1回の太陽接近の間に放出する物質の量は、1億5千万トンぐらいであ

\* 東京天文台 Hiroyoshi Tanabe: "Comet Halley"—Telephone Information from Tokyo Astronomical Observatory

ろうと推定しています。

2月9日、日本時間の20時0分に、ハレー彗星は軌道上で最も太陽に近い点、近日点を通過しました。これからは、しだいに太陽から遠ざかっていきます。彗星は、近日点の付近で太陽の熱を強く受けるので、本体からの蒸発が最も激しくなり、近日点通過後に尾が長く大きくなります。ハレー彗星が再び見える3月中旬ごろから4月上旬にかけて、南の地平線近くに、長い尾をもった姿が現われることが期待されます。南側が開けた、空が暗い場所で、双眼鏡で見るとよいでしょう。

### 2月24日(第17号)

夜空を見ていると、ときどき「流れ星」が見えます。流れ星は、太陽系の中に散らばって運動しているチリが、たまたま地球の気層に突入して来て、大気と激しく摩擦して光るものです。流れ星になるチリの大部分は、彗星が撒き散らしたチリです。大きさは数cmから数mmぐらいで、チリの中でも比較的大きなものです。

彗星が太陽に近づくと、イオンの尾とチリの尾ができます。そのうちのチリの尾は、彗星の本体から放出されたチリが、太陽の光の圧力に押し流されて伸びるのです。チリ粒が本体から離れていく速度は、秒速1km以下で、粒の大きさはさまざまですが、千分の1mmぐらいのものも沢山あります。尾になったチリは、やはり本体とよく似た軌道を描きながら、太陽のまわりを回っていますが、しだいに本体からとり残されていき、ちょうどトラック競技場の長距離競走で、選手がしだいにトラック全周に拡がっていくのと同じように、永い間にはチリも、その彗星の軌道全周に散らばります。そして地球が毎年その軌道の傍を通るときには、流れ星の数がいつもより多く見えます。これを流れ星の群、「流星群」といいます。流星群にはそれぞれ、そのとき流星が飛びこんで来る方向の星座の名前がついていて、ハレー彗星の流星群は、5月上旬ごろに見える「みずがめ座イータ流星群」と10月下旬ごろの「オリオン座流星群」です。

さらに永い間には、流星群もしだいに太陽系全体に散らばってしまいます。

ハレー彗星は、太陽の向う側から再び姿を現わしつつあります。2月24日現在、地球から見て太陽の西に27度離れています。南米にあるヨーロッパ南天天文台では、すでに2月15日に観測しています。日の出前の東の地平線上、角度でわずか15分の高さでした。

### 3月10日(第18号)

ハレー彗星は2月9日に太陽の向う側で、太陽に最も近づきました。その後しだいに太陽から遠ざかるにつれて、地球からも見えるようになってきました。すでに世界各地の天文台では観測を始めました。東京天文台乗鞍コロナ観測所でも、3月2日から観測しております。尾

の長さは、3月5日には約6度でした。ただしまだ、夜明け前に東南東の地平線上にわずかに見える程度です。大望遠鏡は、その構造から、地平線ギリギリまでは向けられないので、各天文台でも今は小型望遠鏡か双眼鏡で観測しています。

ハレー彗星は、これからは南の空に動いていくので、日本などの北半球では、南の地平線の近くに見えることになり、観測条件があまり良くありません。しかし、観測する場所の緯度が低くなるほど見える位置が高くなるので、赤道附近や南半球に行けば、空の高い所に見えます。日本国内でも、北海道より沖縄のほうが良く見えます。

3月10日現在、ハレー彗星は「やぎ座」にいて、太陽から西側に48度離れています。日本では午前4時ごろ、東南東の地平線から昇ってきます。尾は斜右上に伸びています。しかし地平線から10度ぐらい昇った午前5時ごろには、夜が明けて見えなくなります。地平線から昇る時刻は日毎に早くなり、3月20日には午前3時ごろ昇ります。3月26日が満月ですから、3月20日を過ぎると4月初めまでは月が明るくて見えにくくなりますが、その後4月中旬までは夜中過ぎに南の地平線近くに見えます。3月から4月にかけて、日本でハレー彗星を見るには、都会を離れた空の暗い所で、南の地平線まで見渡せる場所をえらび、双眼鏡で見るとよいでしょう。

### 3月24日(第19号)

3月10日前後に、5つの探査機が相ついでハレー彗星に接近し、いろいろな観測を行いました。ハレー彗星の軌道の平面は、地球の軌道平面に対して17.8度傾いており、3月10日にはハレー彗星が地球の軌道平面を北から南に通って抜けました。地球から打ち出した探査機をハレー彗星に近づけるには、このときが最も都合がよいのです。

まず3月6日にソ連の「ベガ1号」が、約9000kmまで近づいて、彗星本体の映像を送ってきました。ついで3月8日には、日本の「すいせい」が15万kmのところから、水素のコマやイオンの観測をしました。9日には「ベガ2号」が8000kmの距離から、中心に2つの明るい部分が見える画像を撮影し、11日には日本の「さきがけ」が7百万kmのところ、彗星のガスと太陽風が衝突して発生する電波を捉えました。そして14日には、ヨーロッパ宇宙機関の「ジオット」が670kmまで接近して、縦が約15km、横が8kmの黒いびつな本体の撮影に成功しました。これらの探査機は、このほかにもいろいろな観測を行っており、今後データの解析が進めば、さらに詳しいことがわかるでしょう。アメリカの探査機「アイス」は3月28日に接近します。

ハレー彗星は3月中旬まで、夜明け直前の南東の地平線上に肉眼でも見えていました。明るさは約3等で、1月ごろより一段と明るく、尾も太く長くなっています。3月下旬には月が明るくて見えにくくなりますが、4月6日ごろからは夜中過ぎに、また4月中旬には真夜中ごろに、ほぼ南の、地平線上10度前後の高さに見えます。4月には、3月よりも明るくなりますが、彗星はもともと光の淡い天体ですから、注意深く探して下さい。

#### 4月7日(第20号)

数ある彗星の中で、ハレー彗星はそれほど大きな彗星ではありません。もっと明るくて見事な彗星も、数年に1個ぐらいは現われます。では、なぜハレー彗星が有名なのでしょうか。

それは、17世紀にエドモンド・ハレーがこの彗星の周期を発見して、つぎの出現を予言したというエピソードがあり、また古い記録をたどると、紀元前から30回も出現していて、しかも周期が76年なので、私たちが一生に一度見られるかどうかという彗星だからでしょう。

天文学上でもハレー彗星は重要な彗星です。明るい彗星のほとんどは、あらかじめ周期がわかかっておらず、太陽の近くに来て突然発見されるので、観測ができる期間が短いのです。その点ハレー彗星は、軌道がよくわかっているのです。太陽に近づくずっと前から詳しい観測ができます。今回も太陽に近づく3年以上も前から発見されて、観測が続けられてきました。それにハレー彗星は、彗星の持つ特徴を全て備えた典型的な彗星なので、他の彗星を研究するときの標準にできるのです。

3月下旬以後月明りで見えにくかったハレー彗星は、4月6日前後から19日ごろまで再び見えています。この期間に空の上では「さそり座」、「じょうぎ座」、「おおかみ座」、「ケンタウルス座」と1日に約4度ずつ西に大きく動きます。4月7日には午前1時ごろ南南東の地平線から昇り、4時ごろ真南の地平線上約10度になりますが、日毎に早くなって、17日には19時過ぎに南東から昇って、23時ごろ真南で高さ約20度になります。月が出る前か、月が沈んだ後がよく見えるので、だいたい夜中過ぎがよいでしょう。4月11日には、地球に6300万kmまで近づくので、このころが最も明るく見えます。4月24日の月食の時にも見えるでしょう。

#### 4月21日(第21号)

4月前半のハレー彗星は、日本からはたいへん見えにくい位置にいました。都会から離れた、空の暗い場所からは、南の地平線近くにかすかに肉眼でも見えましたが、都会の近くでは双眼鏡でも見えにくいほどでした。地球に最も近づいた4月11日前後は、南半球では良く見え

たそうですが、日本などの北半球からは残念ながらあまり良く見えませんでした。

これから後、ハレー彗星は日本からも見やすい位置に戻って来ますが、しだいに暗くなっていくので、見るためには双眼鏡か小型望遠鏡が必要でしょう。4月下旬の前半は月が明るくて見えませんが、4月27日ごろから連休を過ぎた5月12日ごろまでの期間が、観測のチャンスです。この期間にハレー彗星は、「コップ座」から「うみへび座」、「ろくぶんぎ座」へと北西に向かって、はじめのころは1日に約1度、5月10日ごろには約0.5度ずつ動いていきます。このあたりの空には、目標になるような明るい星はありませんが、南の空の、いびつな四角形「からす座」の西20度から30度あたりです。5月3日には「うみへび座ニュー星」のすぐ傍を通ります。彗星はボーッとした淡い天体なので、双眼鏡で見ても、写真で見るとハッキリとは見えません。いきなり探しても見つからないことがあるので、あらかじめ解説書などでその日の位置を確かめ、近くの星々との位置関係を調べて、その附近を双眼鏡で探して下さい。およその方向は、4月末の21時ごろにはほぼ真南の高さ約30度、5月の連休のころは21時に南南西の高さ約35度附近に見えています。

4月24日は満月ですが、21時10分から約1時間、皆既月食で月がかくれます。この時も観測のチャンスで、ハレー彗星は真南の高さ約30度、「からす座」の南西約15度にいます。

#### 5月6日(第22号)

彗星がどこで生れたかについては、2つの説があります。太陽系外の遠い宇宙空間で生れたという説と、太陽系ができたときに、そのまわりで生れたという説ですが、まだどちらともわかっていません。いずれにせよ彗星は、地球からみれば遙か彼方から太陽に近づいて来て、また遠い彼方に去って行きます。そして、そのうちのいくつかの彗星は、太陽に近づいたときに、近くの惑星の引力の作用で太陽系の内側に捕えられ、細長い楕円軌道を描いて周期的に太陽のまわりを回るようになります。ハレー彗星もそうして、太陽系に捕えられた彗星の1つです。今回世界中で行われた、ハレー彗星のいろいろな観測結果を総合すれば、あるいは、彗星の生れ故郷についての手がかりが得られるかも知れません。

ハレー彗星は現在、1日に約200万kmの速度で太陽から遠ざかりつつあります。2月9日に太陽から遠ざかり始めた後、地球の軌道の外に出たのは3月20日で、4月24日には火星の軌道の外側に出ました。地球からの距離も、5月7日には1億5千万kmを越え、地球・太陽間の距離よりも遠くなります。地球から遠くなるにつれて、空の上の動きも小さくなり、5月11日までは「う

みへび座」にいますが、その後7月末までは「ろくぶんぎ座」の中にいます。「しし座」のアルファ星「レグルス」の斜左下25度のあたりで、5月10日前後の21時ごろだと、南南西の、高度約35度の方向です。しかし、もう明るさが7等ぐらいになっているので、見るためには小型望遠鏡が必要です。尾はほとんど見えなくなり、コマも小さくなっています。解説書などで、ハレー彗星のその日の位置をハッキリ確かめてから、望遠鏡でボーッと淡く小さく見えるものを探して下さい。

#### 5月19日(最終号)

ハレー彗星は5月19日現在、太陽から2億9千万kmまで遠ざかっており、これから小惑星帯に入るところです。尾がしだいになくなり、コマの明るさも急速に暗くなってきて、もう望遠鏡でなければ見えません。やがては大望遠鏡でも、地球からは見えなくなるでしょう。これから、木星、土星、天王星、海王星の軌道をつぎつぎに越えて、2023年には太陽から最も遠い点に達します。そして、再び太陽の傍に戻って来るのは、2061年の7月29日です。

今回のハレー彗星の観測条件は、前回の1910年の時ほど良くはありませんでした。しかし、最新の観測技術による国際協力観測のネットワークが組織され、日本でもアマチュア天文家も含めて、数多くの詳しい観測が行われました。南半球の昭和基地でも、南極観測隊の人達が観測を行いました。

しかし、何とんでも今回の観測の最大の特徴は、6つの探査機が宇宙を飛んで、ハレー彗星のすぐ傍まで行って観測したことです。そして、これまで地球からは見えなかったハレー彗星の本体が、縦15km、横8kmの黒い歪つな形であることや、本体の表面からガスやチリが、今まで考えられていた以上にダイナミックに吹き出していることがわかりました。世界中の観測データの本格的な分析は、これから始まりますが、分析が進めば、もっともっといろいろなことがわかってきて、私たちの彗星に関する知識がさらに深まるでしょう。

ハレー彗星は、多くの人達に宇宙や星への興味を与え、いろいろな話題や思い出を残して去って行きました。この次に戻って来たときには、地球の人類はさらに大きく進歩し、一層豊かに繁栄していることでしょう。

東京大学東京天文台提供のハレー彗星テレホンサービスは、これをもって終りにします。永い間聞いて頂いてありがとうございました。

#### おわりに

1985年から86年の前半にかけて、世の中は「ハレー彗星ブーム」であった。「フィーバー」といった方がよいかも知れない。このような世情を反映して、11カ月半のテレホンサービスの期間にNTT三鷹局にかかって来た

電話の総数は18万9千本に達した。このサービスは、三鷹局のほかに函館、鴨方、柳井の各局でも行ったので、利用総数はもっと多かったはずである。

テレホンサービスの開始直後には、東京天文台に直接にかかって来る質問電話の数が、開始直前の1割程度に減少した。しかしこれも「ブーム」の進行につれて、しだいに増加していった。直接の電話のほとんどは、テレホンサービスを聞いた上で、それ以外の(またはそれ以上の)質問であった。「3分間で読切り」というテレホンサービスの限界であろうか。本来の仕事の傍らこれらの電話の応待をしてもらった東京天文台(附属観測施設も含めて)の職員諸氏や、交通整理役を果たした交換台の方々のご苦勞を謝したい。そしてまた、これは全国の公私の天文関係機関や施設でも、多かれ少なかれ同じような状況であったことと思う。

1986年の後半になると、「ブーム」は急速に去って行った。そして「ハレー彗星とは何だったのか?」という声も聞かれた。今回のハレー彗星が、彗星天文学の大きな発展を促した科学的価値は、5月19日の最終号でもふれておいた。では、一般の人々にとっては何であったかといえば、これはもう人さまざまである。その人の星空への感心度や環境条件によって、違いがあって当然である。南半球まで出かけた人は、ハレー彗星の印象を旅の思い出にダブらせているだろうし、望遠鏡を買ってもらった子供には、サンタクロースのようなものだったかも知れない。夜空を彩る一大スペクタクルを予想したのに、意外に淡い姿に失望した人もあっただろうし、一生けん命探したがついに見つからなくて、心残りの人もあったであろう。一方、全く無関心の人や、「たかが1天文現象に大騒ぎすることはない」と忙しさにまぎれてソッポを向いた人もいるかも知れない。

この中で、「失望・心残り」の人たちが一番気の毒だったと思う。彗星を実際に見た経験はないが、宣伝的なものも含めて多くの情報の氾濫で、過大な期待をもってしまった人たちである。観測条件が良かった1910年の回帰でも、失望した人が多かったと聞いていたので、テレホンサービスの中でも折にふれて、彗星は目で見ると、大変淡いものだと言明しておいたつもりであるが、力およばなかったようである。

しかしこのブームによって、日ごろは天文に無縁な多くの人々に、たとえ一時的にせよ星空に関心を持ってもらえたことは、天文屋にとっては、今後われわれの仕事が一般社会から一層の理解を得ていくために、大変喜ばしいことであったと思う。

おわりに、このテレホンサービスに直接間接に助力を頂いた東京天文台とNTTの多くの方々にお礼を申し上げます。