

## ツチンシャン・アトラス彗星に期待

飯山 青海

### 1. 新彗星発見

今年2023年の1月9日に新彗星が発見されました。符号はC/2023A3、彗星の名前はツチンシャン・アトラス(紫金山・ATLAS)彗星と名づけられました。ツチンシャンは、中国のツチンシャン(紫金山)天文台、ATLASは地球衝突小惑星の発見を目的とした自動観測プロジェクトです。

このツチンシャン・アトラス彗星の軌道が決定されると、発見時には太陽から約7.7天文単位という遠方(木星軌道と土星軌道の間)にあったことが分かり、2024年の秋には太陽に接近してかなり明るくなりそうということが予想されました。

彗星は氷を主成分とする天体です。太陽に近づくると太陽の熱により氷の蒸発が盛んになり、それによって放出されたガスやチリが太陽光で照らされて、明るくなります。ですので、彗星が木星軌道より遠方で発見されることは珍しいことです。木星軌道より外側では、太陽の光が弱いため、彗星からの蒸発が少なく、たいていの彗星は地球から観測できないほど暗くなってしまいます。ツチンシャン・アトラス彗星が約7.7天文単位という遠方で発見されたということは、ツチンシャン・アトラス彗星が大きな彗星であろうと推定する大きな理由になります。

### 2. 期待は2024年秋

ツチンシャン・アトラス彗星は、この原稿を書いている2023年5月の段階でもまだ太陽から約6.5天文単位の遠方にあり、すぐに太陽には近づきません。しかし、2024年9月27日には、約0.39天文単位と水星並みに太陽に近づく軌道を持っています。予想通りに彗星が大きいサイズであれば、この頃にはかなり明るい彗星として観測できると期待されます。久しぶりの大彗星になるかもしれません。

ツチンシャン・アトラス彗星の軌道を見ると、2024年の秋に日本からツチンシャン・アトラス彗星を観察するチャンスは大きく3つの期間に分けて考えることができます。まず第1は、2024年9月の末から10月初めの数日間です。この時期は明け方の東の低空に観測チャンスがあります。この後ツチンシャン・アトラス彗星は地球から見て太陽に近すぎて観察できない期間があり、10月12日頃から第2の観測チャンスの期間が来ます。この時期は夕方の西の空での観測となります。おそらくこの時期が一番観察しやすく、また見栄えもする時期になるのではないかと予想します。そして、第3の期間は10月下旬から11月初めの時期で、この時期は夕焼けや月明かりの影響を受けずに観察することが可能で、街明かりのない場所へ出かけて観測する

ことができれば、尾の淡い部分まで観察できるチャンスがあります。

### 3. 第1の観測チャンス2024年9月末

2024年の9月の中旬までは、彗星は地球の南側にあつて、日本からの観測はできません。9月下旬になって、ようやく夜明け前の東の低空にわずかな観測チャンスが巡ってきます。この時期は、彗星が太陽に最も近づく時期ですので、彗星の尾が伸びていることが期待できますし、イオンテイルが伸びる場合には、イオンテイルが複雑な構造を見せる可能性もある時期です。



図はアストロアーツ社のステラナビゲータで作成した物です。彗星の位置を表す○印は、各日の日の出60分前の方位と高度を表しており、背景の星座は9月30日の日の出前60分の星空です。9月30日以外の日は、彗星の位置と星座の星の位置関係は正しくないことにご注意ください。

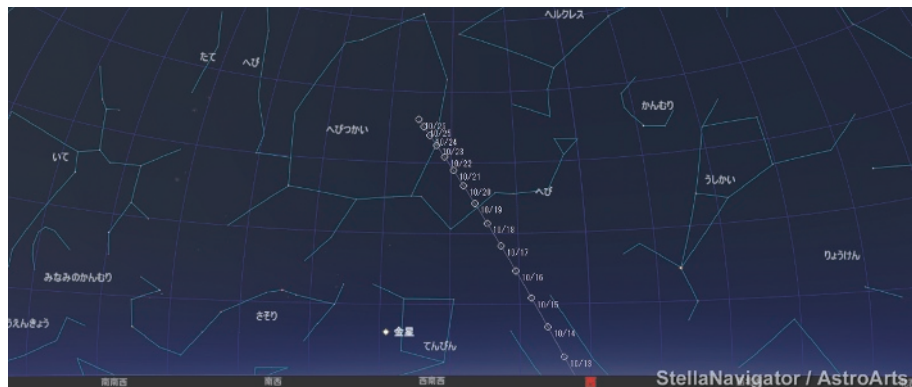
この期間の彗星は、夜明け前の東の低空に短時間観測できるだけです。彗星が太陽に最も近いのは日本時間では9月28日の朝で、位置的に最も条件の良い（日の出までの時間が長い）のは9月30日ですが、低空の気象条件は日によって大きく変わりますから、空気の澄んだ天候の日に観測できるかどうか、観測成功の一番のカギとなるでしょう。また、明け方の観測ですので、夕方の観測と違って待ち伏せ観測（望遠鏡の方位と高度を先に合わせておいて、望遠鏡のモーターを切って待っていれば、狙った時間に彗星の方が望遠鏡の視野内へ入ってくる）が可能なのは、望遠鏡を使って観測するには少し有利な点です。この時期の彗星の予報光度は、全期間を通じて最も明るい値が計算されています。

#### ツチンシャン・アトラス彗星の光度予報

日付	光度
2024/ 9 /21	1.8
2024/ 9 /24	1.2
2024/ 9 /27	0.8
2024/ 9 /30	0.5
2024/10/ 3	0.4
2024/10/ 6	0.3

#### 4. 第2の観測チャンス2024年10月中旬

2024年の10月上旬は、太陽と彗星の位置関係が悪く、観測は困難です。10月12日頃から、彗星は夕方西の空の低空で観測可能になってきます。この時期は、彗星は太陽から遠ざかり始めますが、観測可能な時間が長くなっていくので、観察のしやすさという意味では、もっとも観察しやすい時期になると予想されます。



図はアストロアーツ社のステラナビゲータで作成した物です。彗星の位置を表す○印は、各日の日の入り60分後の方位と高度を表しており、背景の星座は10月13日の日の入り後60分の星空です。10月13日以外の日は、彗星の位置と星座の星の位置関係は正しくないことにご注意ください。

この図を見ても分かる通り、日を追うごとに、彗星の仰角が高くなっていくので、観察可能な時間が長くなり、また、低空は空気の透明度が悪い日が多いのですが、そのような気象条件を回避できる可能性も日を追うごとに高くなってきます。

太陽と彗星の距離は日に日に遠ざかり彗星の明るさもだんだん暗くなっていきますが、地球と彗星の距離は9月末よりも近くなっていますので、しっかりした尾が伸びている場合は、9月末よりも尾が観察しやすいかもしれません。

特に10月12日、13日、14日頃のできるだけ早い時期(彗星がまだ明るい時期)に観察しようとするならば、西の空の視界の開けた場所で観察することが重要です。また、夕方の観察なので、天文台のように据え付けしてある望遠鏡でない限り、待ち伏せ観測は難しいです。双眼鏡を使って、夕焼け空の中を探していくことになりますが、事前に、地上の風景と方位の対応をつけておくことができれば、「今日はあのビルの上に見えるはずだ」という風な見当をつけることができるので、多少探しやすくなるでしょう。

#### ツチンシャン・アトラス彗星の光度予報

日付	光度
2024/10/10	0.5
2024/10/13	0.8
2024/10/16	1.4
2024/10/19	2.0
2024/10/22	2.7

また、この時期は、夕焼けの中で彗星を探るか、月明かりの下で彗星を探さくなるので、星のきれいな場所へ出かけて観測するメリットが小さくなる時期です。大阪市内から彗星を観察するとしたら、おそらく一番観察しやすい時期ではないかと予想します。

## 5. 第3の観測チャンス2024年10月下旬～11月上旬

2024年の10月中旬は、月がある時期のため、空の状況が真っ暗ではない中で観測を強いられる時期です。しかし、10月21日頃から、月の出の時刻がだんだん遅くなり、夕焼けが終わってから月が出るまでの間、暗い空で観測できるチャンスがあります。彗星そのものは、10月中旬よりも暗くなっているはずですが、街明かりのない場所で観察したり写真撮影を行うには良い時期になります。

### 天文薄明終了と月の出の時刻(大阪)

日付	薄明終了	月の出
2024/10/20	18:41	19:06
2024/10/21	18:40	20:00
2024/10/22	18:39	21:00
2024/10/23	18:38	22:04



図はアストローツ社のステラナビゲータで作成した物です。彗星の位置を表す○印は、各日の21時の星空に対する彗星の位置を表しています。地平線と星空の位置関係は、10月21日18:40のものです。

この時期は、彗星が次第に太陽から遠ざかっていき、明るさも暗くなり、尾の長さも短く見えるようになっていきますから、天候が許す限り、早い時期に観測することが望めます。10月下旬のうち、彗星の光度予報が3等台ですので、空の暗いところで観察すれば、肉眼で彗星を見つけることも十分可能でしょう。

### ツチンシャン・アトラス彗星の光度予報

日付	光度
2024/10/22	2.7
2024/10/25	3.3
2024/10/28	3.9
2024/10/31	4.4
2024/11/3	4.9
2024/11/6	5.4

また、望遠鏡での観察や、望遠レンズを使つての写真撮影では、尾の淡い部分まで観察できたり写せたりするチャンスでもあります。

## 6. 久しぶりの大彗星になるか？

現在の光度予報では、ツチンシャン・アトラス彗星は2024年10月上旬に0等台前半の光度が計算されており、久しぶりの大彗星になる可能性を持っています。近年の彗星で、これほどの明るさになった彗星は、2020年7月始めのネオワイズ彗星(C/2020F3)や2013年のパンスターズ彗星(C/2011L4)が思い起こされます。2020年のネオワイズ彗星は、日本の広い範囲で天候がずっと悪く、大阪にお住まいの方で最盛期に観察できた方はほとんどいらっしゃらないと思います。筆者もだいぶ暗くなってからの姿をやっと観察できただけで残念な思いをしました。2013年のパンスターズ彗星は、今回のツチンシャン・アトラス彗星よりも更に太陽に近い位置関係だったため、夕焼け空の影響の強い中での観測となり、0等級という明るさの割には観察しやすすない彗星でした。

今回のツチンシャン・アトラス彗星は久しぶりに観察しやすい彗星になる可能性を持っています。彗星がじわじわと明るくなってくる時期に日本(北半球)から見えにくい位置にあるのは残念ですが、最盛期は日本から比較的に見えやすい位置関係ですので、期待して待ちたいと思います。

## 7. 彗星の予報は当たるのか？

彗星が将来どのように見えるか、計算によって予報されているのですが、この予報は当たるのでしょうか？過去には、大彗星になると期待されながら、期待外れに終わった彗星も少なくありません。

まず、彗星の位置に関しては、何月何日にこの位置に彗星が見える、という予報は、ほぼ当たります。彗星の太陽系内での動きは、太陽の引力による運動がほとんど全てですので、現在計算されている彗星の軌道が今後大きくずれることはありません。

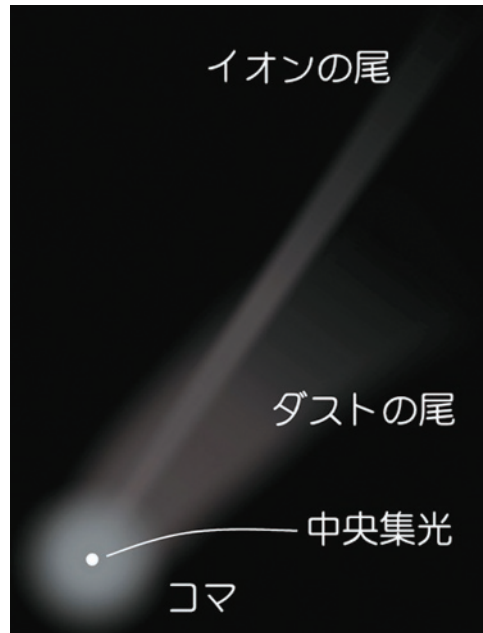
一方、彗星の光度予報(明るさ)は、当たらないことが良くあります。彗星が明るくなるかどうかは、彗星がどのくらい活発に蒸発を起こすかということにかかっています。彗星は氷を主成分とした天体ですが、氷以外に岩石も含んでいます。また、「氷」と一言で言っていますが、氷の主成分は水(H<sub>2</sub>O)が凍った、私たちの身の回りのよくある氷(水以外の氷と区別するために「水氷」と呼びます)ですが、それ以外にも、二酸化炭素や一酸化炭素、メタン、アンモニアといった分子も低温で氷になって彗星に含まれています。特に新発見の彗星では、これらの成分の比率が全く不明のため、過去の平均的な彗星の挙動を当てはめて明るさの予想をしますが、実際のところ彗星の成分の比率は彗星ごとに個性があり、過去の平均的な彗星とは外れてくるケースが少なくありません。特に、今回のツチンシャン・アトラス彗星のように、遠方で

発見された彗星の場合は、さらに注意が必要です。現在もツチンシャン・アトラス彗星は木星軌道よりも遠方にあり、太陽の光と熱が少ない位置にあります。このような環境でも蒸発するのはメタンやアンモニアと言った沸点の低い分子で、水(H<sub>2</sub>O)のような沸点の高い分子はほとんど蒸発しません。つまり、現在のツチンシャン・アトラス彗星の明るさを支えているのはメタンやアンモニアの蒸発と言えます。しかし、彗星が太陽に近づいたときにもっとも活発に蒸発する分子は水(H<sub>2</sub>O)なのです。水がどのくらい激しく蒸発を起こすかによって、彗星の明るさは大きく変わります。なので、現在のツチンシャン・アトラス彗星(水はほとんど蒸発していない)の明るさの観測をそのまま太陽に近づいた場合に当てはめて計算しても、その予測通りになる可能性はあまり高くないのです。

更に、尾がどのくらい見えるか、ということについては、もっと予想できません。彗星には2種類の尾があります。イオンの尾と呼ばれる、細くてまっすぐ伸びる尾と、ダストの尾と呼ばれる、幅が広く湾曲して見える(見かけ上まっすぐに見える場合もあります)尾の2種類です。

イオンの尾は、彗星から蒸発したガスが、太陽の紫外線などの影響で電離したイオンとなって吹き飛ばされたもので、これは彗星に含まれる一酸化炭素の量が多いとイオンの尾が顕著に観察されます。ダストの尾は彗星に含まれている岩石質のチリが、氷が蒸発するときと一緒に吹き飛ばされて彗星から離れたものが作る尾で、彗星の蒸発が活発で、さらに彗星が岩石質のチリの多く持っている、ダストの尾が発達します。彗星によって、イオンの尾もダストの尾も両方よく観察される場合もあり、どちらか一方だけが立派になる場合もあり、どちらもあまりよく見えない場合もありますが、これらは新発見の彗星の場合、彗星の成分が分からないので、実際に彗星が近づいてみるまで分からないことがほとんどです。

逆に言えば、このような不確定要素が多いので彗星が実際にどのように見えるか楽しみ、という側面もあります。まだ来年の秋まで時間がありますが、期待して待ちたいと思います。



(いいやま おおみ:科学館学芸員)