

入門講座 『観て測る彗星講座』

皆さんが雑誌で目にする彗星の記事。明るい彗星が、いつ、どこに見えるのか。記事を頼りに双眼鏡を向ければ、彗星の姿を見つけ出すことができる。

新しい彗星が発見されてから、明るくなると分かり、雑誌で紹介されるまでには、実は、水面下で数多くのドラマがある。また、明るい彗星は見て楽しむだけでなく、科学的に観測して、その正体に迫ることもできる。

一般にはあまり知られることがない、彗星の最前線の世界。そこには、どんな人たちがいて、何が行われているのだろうか。

この講座では、最前線で活躍している各分野のエキスパートから、観測のプロセスや面白さを、経験談を交えて紹介する。

確認観測 門田健一

未知の天体が発見されると、本物の彗星かどうかを調べる作業が行われる。発見報告を受けると画像の調査や既知天体との同定を経て、望遠鏡を向けて存在を確認する。

確認観測では、発見時の位置と移動に関する情報に基づいて、推定した彗星候補の位置付近を撮影して搜索する。彗星は広がったコマと尾の存在という特徴を持つ。拡散状の天体を見つけたら、時間を置いた観測で移動を確認して目的の彗星候補の捕獲に至る。

位置と全光度、及び形状を測定して天文電報中央局へ報告すると、早ければ翌朝には中央局から全世界に新彗星の発見が公表される。彗星候補が見つからなかった場合でも、正式な結果として報告し根拠を持って存在を否定する。

未知天体の真偽を追求する確認作業には、新彗星に出会える楽しみと、発見公表後の喜びがある。世界へ発見を伝えることに意義を感じて、活躍する観測者を紹介する。

位置観測 佐藤英貴

位置観測は背景の恒星(標準星)との位置関係から天体の正確な位置を決定し、座標という数値に表すことである。

全ての天文学において基礎となる重要な手法であるが、数値の羅列であることから敷居が高いと思われがちである。

しかし、近年計算機(パソコン)の能力向上や熱心なアマチュア天文家の尽力により、位置観測を行うことは決して困難なものではなくなりつつある。

彗星発見後に位置観測を積み重ねることで彗星の軌道がより正確に決定でき、将来の予報がより確かなものとなる。

国内で活躍する位置観測者を紹介するとともに、機材を持っていない方が観測を行う方法についても紹介したい。

軌道計算 小林隆男

新彗星が発見され、数日間の位置観測が蓄積されると、初期軌道の計算が行われる。軌道が判れば、その彗星が今後どの方向に移動していくのか、太陽に近づき明るくなるのかなど、今後の動向を知る事ができる。

軌道の改良、過去に観測された彗星・小惑星との照合(同定)、周期彗星の予報、ロストコメットの研究なども、軌道計算の重要なテーマであり、日本人計算者がこれらの分野で活躍している。

彗星の軌道は「軌道要素」とよばれる6個のパラメータで表現される。各々のパラメータの意味と、軌道要素から何が判るか？、を具体的に説明する。

昨今、優秀な軌道計算ソフトが公開され、誰でも手軽に、軌道計算に取り組めるようになった。そのいくつかを紹介するとともに、計算結果を公表する際の注意事項についても言及する。

前述のように、軌道計算は「日本のお家芸」とも呼ばれ、多くの計算者が世界的な活躍をしている。近年活躍している計算者と、その業績について触れる。

光度観測 永井佳実

肉眼や望遠鏡などの光学機器で直接目で捉えたり、冷却 CCD カメラ等で撮影した資料から彗星の明るさを測る。

眼視による光度観測は望遠鏡のない時代の数世紀前から行われており、過去の観測との比較と言う意味からも重要な位置づけを持つ。

光度観測から絶対光度や光度パラメータなどが光度観測から求まり、彗星の変化も把握できる。

その点から、光度観測値を ML 等で共有したり、web 等にまとめられた資料から彗星の光度状況や今後の状況を検討することも天文ファンの楽しみ方の一つである。

彗星物理 鈴木文二

それぞれの彗星は、軌道以外にどんな個性を持っているのだろうか。彗星は「汚れた雪だま」と言われるが、どんな雪だまだろうか。それは、彗星の光を調べる分光観測によってわかる。

彗星のスペクトルには、惑星と同じような太陽光の反射成分と特徴ある輝線が認められる。反射光は雪だまの汚れであるダスト、輝線は雪が昇華したガスである。スペクトルは、彗星の日心距離によって変化するが、彗星による個性もある。ダストとガスの比率、ガスを作る氷の成分のわずかな違いも認められる。

典型的な彗星のスペクトルが分かれば、デジタルカメラの RGB 感度の特徴から、これらの違いや変化を観測することができる。対物プリズムを使い視野の広さを活かして、希少価値とも言える尾のスペクトルも狙うことも可能である。ダストの反射光は偏光するため、市販の偏光フィルタを使い、ダストに含まれる鉱物の特性を捉えることができる。

アマチュアが持っている機器、自作可能な機器を中心に、彗星からの光を、科学的に解析する基本を、実例を入れて解説する予定である。

参考資料

- ・「彗星観測ハンドブック 2004」
高校生天体観測ネットワーク(Astro-HS)編
http://pholus.mtk.nao.ac.jp/COMET/comet_handbook_2004/
- ・「彗星の科学 知る・撮る・探る」
鈴木文二・秋澤宏樹・菅原賢著
恒星社厚生閣