

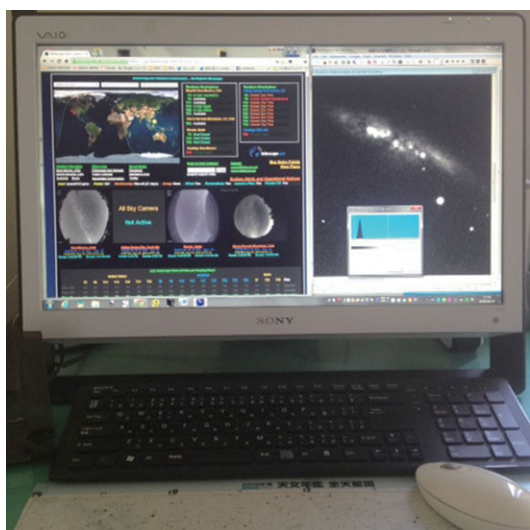
新時代の天体観測～インターネット・リモート観測～

大崎生涯学習センター 遊佐 徹

新時代の天体観測

「天体観測」と聞いて、皆さんは、いったいどんな光景を思い浮かべますか。きっと、星々がきらめく夜空の下で、眠さや寒さ、あるいは蚊の襲来などと戦いながら一心不乱に望遠鏡をのぞいたり、天体写真を撮影したりする様子を想像するのではないのでしょうか。もちろん、私もそんな感じで観測することもあります。近頃はちよつと変わったスタイルの「天体観測」となっています。

夕食や風呂の準備をしながら…。テレビで野球観戦をしながら…。家族の愚痴を片耳で聞きながら…。パジャマ姿で寝る準備をしながら…。そんなぐうたらを絵に描いたような姿で、インターネットに接続された茶の間のパソコンの前で「天体観測」を行うのです。大きな声では言えませんが、星仲間との飲み会の席で、スマホの小さな画面を操作して「天体観測」したこともあります。それが本当の「天体観測」かと自問自答したりすることもあります。れっきとした「天体観測」だと思っています。



夜空の下にいらなくても「天体観測」が行える時代が到来しました。本格的な天文台ではかなり前から、熱を嫌う天体望遠鏡からあえて離れた制御室の中で望遠鏡を遠隔操作して観測することが当たり前になっていましたし、アマチュアの間でも最近では、Windowsのリモートデスクトップ機能を使って家の中から望遠鏡を遠隔操作して天体写真を撮影する方が増えています。

今回紹介するリモート観測も、インターネットという長大なケーブルを介して遠く離れた海外の望遠鏡を遠隔操作し、本物の宇宙から届く光を捉える「天体観測」そのものです。観測画像はデジタルデータとして、インターネットを通して転送され、それを解析・処理します。もちろん、そのときは、一切の煩悩を排除しながら一心不乱にデータと向かい合います。

新天体の確認観測・フォローアップ観測の醍醐味とリモート観測

私は、高校時代から彗星や新星に魅了されてきました。新天体を一刻も早く見たい。どんな天体なのかを確かめないことには気が済まない。変化を追いかけたい。その上、観測を通して、多くの星仲間との情報交換や交流ができる。先輩や仲間たちと学生の頃から取り組んできた新天体の確認観測やフォローアップ(追跡)観測は、社会人になっても細々と続けていました。

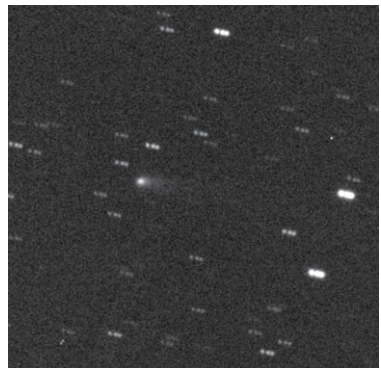
2009年。この頃から、私たちアマチュア天文家もインターネットを通したリモート観測が利用できるようになります。これは大きな可能性を秘めた、天体観測のイノベーション(技術革新)です。街明かりで星が見えないところに住んでいる人や観測施設を持っていない人でも、理想的な星空の下でハイスペックな機器を駆使して日常的に天体観測を行うことが可能になります。高価で高性能な観測装置を、自前で持つよりはるかに安価に、使いたいときに即座に使用できます。日本が曇天でも昼間でも、海外の望遠鏡で観測することが可能となるのです。そして、日本に居ながら南半球の天体だって観測できるのです。

リモート観測のおかげで、国内で発見された新天体を、わずか半日後には海外の望遠鏡を使ってその存在を速やかに確かめることが可能になりました。すると、発見者等から直接、確認の依頼を受ける機会も増えました。好きな新天体の観測がいつでもできるようになったのです。水を得た魚のように、リモート観測という武器を得た私は、気付けば百個近くの新星、超新星や彗星などの新天体の確認観測を行っていました。その過程で、偶然、新天体を発見する機会にも恵まれました。おそらく私は、自分の発見した天体を海外の望遠鏡を使って自分自身で確認観測した初めての日本人ではないでしょうか。

それはともかく、インターネットの発展によって、天体観測のかたちも大きく変わりました。実際の観測画像などを紹介しながら、インターネットのリモート観測とはどんなものか、簡単にご紹介してみたいと思います。

チュリュモフ・ゲラシメンコ彗星(67P)

最近の観測例をご紹介します。探査機ロゼッタが直接探査していることで話題のチュリュモフ・ゲラシメンコ彗星を、7月15日、カリフォルニアにある61cmf/6.5反射望遠鏡を遠隔操作して観測に成功しました。14等で、淡く広がった尾が伸びています。日本では難しい梅雨時に観測できるのも、話題の天体を気軽に撮影できるのも、リモート観測の大きな強みです。



インターネット天文台・iTelescope.NETについて

リモート観測で使用できるインターネット天文台は世界中にいくつかありますが、「iTelescope.NET」がもっともポピュラーな存在です。日本でも、有力なアマチュア天文家らが精力的に使用して、新天体や彗星の観測等で大きな成果を挙げています。

リモート観測の話をしていてよく受ける質問が、「お金はなんぼかかるんですか？」というもの。まずは、気になるその辺りからご紹介していきましょう。



iTelescope.NETは、オーストラリアの実業家らが運営する民間の有料サービスです。アマチュア

天文家らが土地、資金、望遠鏡などを出資合って運営しています。ユーザーである私たちは、月々40AUD(オーストラリアドル)とか90 AUD等のプランで登録メンバーとなり、1AUD=1ポイントの望遠鏡利用権を事前購入します。望遠鏡によって1時間あたりのポイントが決まっています。使用する望遠鏡と使用時間に応じて課金されるシステムとなっています。分かりやすく例えれば、レンタカーの望遠鏡版、つまりレンタスコープです。

| | Live Telescope Rates (Points per Imaging Hour) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|----|-----|-----|-----|-----|-----------|----|----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----------|
| | United States | | | | | | Australia | | | | | | Spain | | | | | | | |
| | T3 | T5 | T11 | T14 | T20 | T21 | T24 | T8 | T9 | T12 | T13 | T17 | T27 | T30 | T31 | T32 | T7 | T16 | T18 | Plan |
| Plan-250 | 22 | 24 | 55 | 28 | 25 | 25 | 61 | 42 | 37 | 35 | 30 | 44 | 77 | 62 | 62 | 65 | 39 | 26 | 33 | Upgrade |
| Plan-150 | 24 | 26 | 67 | 31 | 28 | 30 | 72 | 50 | 45 | 43 | 35 | 49 | 91 | 74 | 74 | 65 | 47 | 30 | 36 | Upgrade |
| Plan-40 | 26 | 31 | 99 | 38 | 33 | 44 | 88 | 74 | 66 | 50 | 40 | 63 | 112 | 108 | 108 | 96 | 70 | 39 | 51 | Your Plan |

興味のある方は、機能限定の無料トライアル期間がありますので、気軽に試用してみましょう。気に入ったらならば、月40AUDのPlan-40などにバージョンアップしましょう。以前は、課金対象の時間は望遠鏡の占有時間、すなわちカメラのピント合わせから観測が終わって望遠鏡の原点復帰が完了するまでの時間すべてに課金されていたのですが、今は天体の撮像に要した実時間のみとなりました。実質的な大幅値下げです。ちなみに、前ページのチュリュモフ・グラスメンコ彗星を撮影するために使った米国の61-cm望遠鏡は「T24」で、1時間あたり176AUD。60秒露光で6コマ撮影しましたので18AUDの使用料になるはずでしたが、今回は、たまたま無料に。というのは、通常は撮影後、数分から遅くとも1時間ほどでデータが届くのですが、今回はサーバーのトラブルのために3日経っても転送されてきません。事務局に連絡したところ、無料にしてもらいました。利用や交渉ごとは、多少の英語力でなんとかなります。

リモート観測のおおまかな流れ

iTelescope.NET(<http://www.itelescope.net/>)にアクセスし、「Telescope Login」画面からログインすると、アメリカのニューメキシコ州メイヒルとカリフォルニア、スペインエルピオ、豪州サイディングスプリングの4カ所の天文台を遠隔操作できます。画面には、各地点の全気象モニター、現地時間、月や薄明、日没の情報、計19台の望遠鏡の使用状況などが表示されています。

私がよく使用しているメイヒルT5望遠鏡は、高橋製作所25-cm f/3.4のエプソン鏡とSBIGの冷却CCD・ST-10XMEの組み合わせで、明るく広い視野で分解能も高く、彗星や小惑星などの移動天体のほか新星・超新星など、多くの天体観測に威力を発揮しています。また、T21・43-cm f/4.5 反射望遠鏡やT11・50-cm f/6.3 反射望遠鏡も非常に優れた望遠鏡です。いずれも、世界の観測者が共通して使用するジョンソンシステムのフィルターを装備し、高精度な光度観測ができるほか、RGBカラーフィルターもあり観賞用写真も撮影できます。このほかに、大口径反射望遠鏡や短焦点の屈折望遠鏡なども各種そろっており、予算と目的に応じて使い分けることができます。

望遠鏡へのリンクをクリックすると、再びIDとパスワードの要求がありますので、入力して進みます。ログイン時に空いていても、予約していた人に優先権がありますので、予約状況を事前に確認する必要があります。撮影には、通常「Run Image Series」というモードを使うことにしています(右写真)。天体名と赤経・赤緯、露光時間、露光回数を入力し、必要に応じてフィルターを選択します。あとは、「Acquire Images」ボタンを押すだけです。自動で天体の導入、ピント合わせ、露光を行ってくれます。さらに、ダークノイズ除去、フラット補正といった基本的な画像処理済みの画像が、自分の画像フォルダーにFITS形式のデータで、観測後数分から1時間程度で転送されます。データはFTPソフトでダウンロードし、Astrometrica等の位置測定ソフト、Stellimage等の画像処理、光度測定ソフト等を使って作業を行います。

課金は、天体の露光にかかった時間が対象になります。月の大きな時のディスカウントもあります。ただし、支払いは豪ドル建てですので、最近の円安にはかなり困っています。

Telescope 21
New Mexico - USA
telescope.net

Welcome Toru Yusa

Basic Imaging
One Click Image
One Click Comet
Single Image

Imaging
Run Image Series
Run Scripted Plan
Acquire Comet/NEO

Toolbox
System Status
Plan Generator
Make a Reservation
Pending Reservations
Cal. (Dark/Bias)
Deep Sky Catalog

Acquire Single Target Image Series
Catalog Information

Target Name: [Get Coordinates or Ephemeris](#)
 Right Asc. (hrs): [Deep Sky Catalog Search](#)
 Declination (deg): (coordinates in J2000)

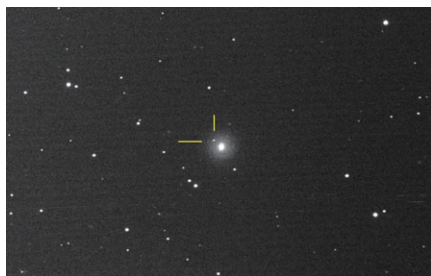
| Use | Count | Filter | Duration | Binning |
|-------------------------------------|-------|-----------|----------|---------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | R | 120 | 1x1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | IV | 120 | 1x1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 3 | B | 180 | 1x1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | E | 120 | 1x1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | Luminance | | 1x1 |

(More)

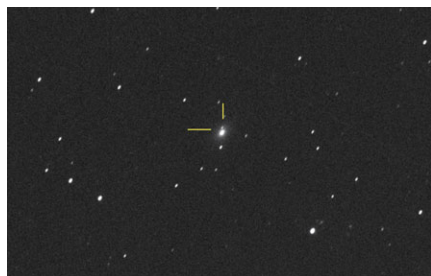
リモート天文台を使った過去の観測例

1 超新星候補天体確認観測

山形県山形市の板垣公一さんが今年7月10日の一夜に、みずがめ座の銀河NGC7371及びおひつじ座の銀河NGC938に超新星候補天体を立て続けに発見しました。発見から12時間ほど後に、スペインの43-cmf/6.8反射望遠鏡を遠隔操作して確認観測しました。いずれも16等台で確実に存在していました。



NGC7371の超新星候補天体



NGC938の超新星候補天体

2 新星の多色測光観測

ニュージーランドのJ.サーチ氏が今年3月15日、いて座に6等の新星候補天体を発見。オーストラリアの32-cmf/7.4反射望遠鏡を遠隔操作して確認観測しました(右写真中央)。とても明るく輝いていました。日本では日本から観測できない南天の天体も観測できるのは、すごいことだと思います。



3 岩本新彗星の確認観測

2013年3月13日、徳島県阿波の岩本雅之さんが発見した天体の確認依頼を受け、メイヒルの25-cmf/3.4反射望遠鏡を遠隔操作して確認観測しました。撮影した全6コマすべてに、彗星特有の姿をした天体が写っていて、同じ方向に、同じ移動量で移動していました。この観測が決め手となり、国際天文学連合の中央天文電報局から新彗星「C/2013 E2 (IWAMOTO)」として公表されました。

リモート観測の利点を生かして、速やかな確認観測を行うことができました。



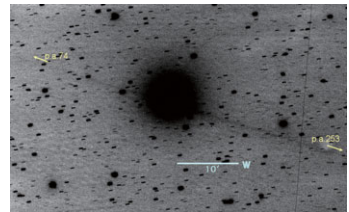
4 アイソン彗星の残骸を追って

2013年11月末、太陽に大接近して消滅したアイソン彗星の残骸を追って、翌年1月28日にメイヒルの50cmf/6.8反射望遠鏡を使って撮影しました。非常に良い空の下、長時間露光により20等の恒星まで写った画像には、残念ながら、何の痕跡も見つかりませんでした。



5 テンペル第2彗星のダストトレイル

メイヒルの25cmf/3.4反射望遠鏡を使って2010年7月14日、テンペル第2彗星の「ダストトレイル」の撮影に成功しました。アマチュアの観測例としては世界的にも珍しいケースとなりました。標高2,225mの抜群の透明度、そして優れた機械の賜物です。これもリモート観測ならではの成果と言えるでしょう。



最後に～リモート観測は福音、技術革新、天体観測革命

以上、簡単にリモート観測の紹介をさせていただきました。リモート観測は、単なる「新しい観測スタイル」にとどまりません。もちろん、私のようなぐうたら観測者に楽をさせるための道具でもありません。リモート観測は、観測したくても、諸事情で観測できない方々への福音であると同時に、私たちが星空・宇宙の真理とロマンを追い求める上での天候、時間及び地平線による制限を解き放ち、天体観測の新しい可能性を広げるイノベーションです。大げさに言えば「天体観測革命」です。皆さんも、ぜひチャレンジしてみてください。

私の観測画像は、ホームページ「Let's Observe Comet！」から見ることができます。URLは<http://space.geocities.jp/yusastar77/>です。

著者紹介 遊佐 徹(ゆさ とおる)



大崎生涯学習センター課長補佐兼総務係長兼社会教育主事。

1966年宮城県生まれ。彗星や新星・超新星など新天体の確認追跡観測のエキスパート。2011年と2012年に、さんかく座銀河M33とアンドロメダ大銀河M31に新星を発見した。プラネタリウム担当職員として、天文普及や天文ボランティア指導に当たっている。