



〈2012年度日本天文学会 天体発見賞受賞〉

スマートフォンで見つけた超新星

嶋 邦 博



〈東京都府中市〉

e-mail: k0442shi@goto.co.jp

もともと彗星観測がライフワークだった私は彗星搜索も行っていました。10年以上搜索を行いましたがついに新発見には至らず夢破れ、しばらく星を見ることから離れていました。デジタル一眼レフカメラを手にしてから再度星への興味が沸々と湧き、今度は超新星搜索へ対象を切り替え、初の超新星発見に至った経緯をご紹介したいと思います。そして何と言っても今回の発見はスマートフォンがなかったらなしえなかったことと言えるでしょう。

1. はじめに

私が天文に興味をもったきっかけは忘れもしない高校2年の3月のこと。小学校6年生のときに父から買ってもらった84 mm反射望遠鏡には数回月や惑星を見ただけで飽きてしまい、しばらくはその望遠鏡は押入れ行きとなっていました。それから数年が経ち、新聞記事でウエスト彗星が明るくなるかもしれないとの見出し。あまり期待もせず、早起きをしてしばらく振りに望遠鏡を組み立てて待っていたところ、山並みから雄大な尾から先に昇ってきました。この世紀の大彗星を身震いしながら見てからというもの、すっかり彗星のトリコになってしまいました。

社会人になっても彗星観測は続け、コダックのテクニカルパン2415を水素増感し、300 mm F2.8望遠レンズ2本で新彗星の搜索を10年以上続けてきましたが、このフィルムが製造中止になったこと、プロが広視野の大型望遠鏡で根こそぎ18等より暗い彗星を発見してしまう状況に希望を失い、しばらく星を見ることから離れていました。

2年前にひょんなことから会社の先輩から旧型

のデジタル一眼レフカメラを譲っていただいたことを機に星への興味が再燃、昨年、去年の金環日食のときにデジタル一眼レフカメラを新しいもの買い替え、新たな一歩として、新彗星発見よりは容易であろうという安直な考えで超新星搜索を始めようと思いついたのです。

2. 超新星搜索の方法

私が勤めている会社は天文関係の会社であり、恵まれたことに長野県内に会社所有の天体観測所があります。そこには45 cmのカセグレン反射望遠鏡が設置されており、社員であれば誰でも自由に使うことができます。ただ、F12のカセグレン焦点しかないため、私はたまたまに観望に使うくらいでほとんど使わずにいました。昨年たまたま会社にあったミード製シュミットカセグレン用0.33倍レデューサーを手に入れたことで、これを使って焦点比を短縮できないかと思いつきました。手持ちで接眼部にカメラとともに明るい恒星をのぞいてみてもピントが出ません。レデューサーを通すと少し接眼部の内側に焦点があるようです。

そこで今度は会社の廃材置き場に捨ててあったL型金具を2本加工して簡易接眼部を作ってピン

トが出るか試してみることにしました。レデューサーはニコンのTマウントリングの内側の雌ネジ部分を取り除き、ボンドで貼り付けました（こんなことをしてもいいものか?）。さていざ取り付けです。既存の接眼部を取り外し（六角穴付きボルト4本で接続してあり、ダルマ穴となっているので緩めるだけですぐに外れます）、簡易L型金具の接眼部にニコンD3100とレデューサーを取り付けてファーストライトです。スケアリングとピント合わせは地獄のようにたいへんです。もちろん、微動機構もありません。しっかりと光軸に垂直にかつ中心にカメラを固定しなくてはピントが片ボケするなど、しっかりした像を結んでくれません。

さて、ファーストライトの撮影はレデューサーで若干悪くはなりましたが、満足のできるものでした。シュミカセの冷却CCD用のレデューサーなので周辺減光はありますが、超新星捜索には問題ありません。使うのは中央部だけだからです。

3. 発見時の様子

簡易接眼部でピントが出るのがわかればすぐにしっかりした接眼部を製作するつもりでしたが、なかなか経済的理由で実行することができず、その簡易接眼部は半年以上そのまま使い続けることとなってしまいました。

簡易接眼部ができあがり、超新星捜索を始めたのが2012年8月25日。超新星を発見できるとしても、たぶん少なくとも2~3年はかかってしまうだろうと思っていましたが、なんと初発見の瞬間は2カ月も経たない10月16日に突然やってきました。

その日は夕方までは快晴でしたが、夕方から急激に曇ってきてしまいました。0時まで粘りましたが晴れないので就寝しましたが、2時に目が覚めて外の様子を見ると全開に晴れています。早速観測開始です。前夜も観測をしていたので、カメ

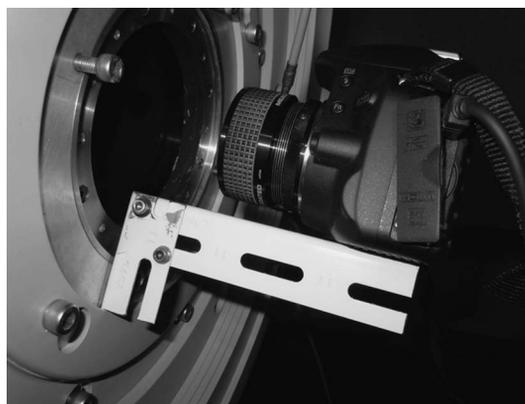


写真1 カセグレン接眼部にL型金具の簡易取り付け眼部でニコンD3100を取り付けたところ。

ラと接眼部はそのままです。ハーゲンローザ彗星、カタリナ彗星を撮影し、続けて超新星捜索を開始しました。

そもそも私は超新星捜索を始めて日が浅かったので撮影した画像に超新星が現れているかどうかを比較する画像ストックがありません。それでどうしたかというところ、"Sky Factory"なるインターネットサイトの星雲・星団データを利用させていただきました。このサイトではすべてのNGC、IC、UGCの写真データが簡単に見ることができます。

話を戻します。カタリナ彗星を撮影後、超新星捜索を開始し、11枚目の銀河を撮影したのがふたご座のNGC2370でした。残念なことに観測所にはインターネット環境がないのでニコンD3100の背面のモニターに撮影した銀河を表示させ、スマートフォン（以下スマホ）でSky Factoryに接続し、同じ銀河を表示させ、並べて確認します。そしてこのNGC2370の中心核より少し離れたところにスマホにはない暗い星があったのです。

Sky Factoryの画像には19等位の星まで写っており、私の撮影した画像は極限等級が17.5~18等なので私の撮影した画像に写っている星はスマホの画像には必ず写っていないかならなりません。しかし

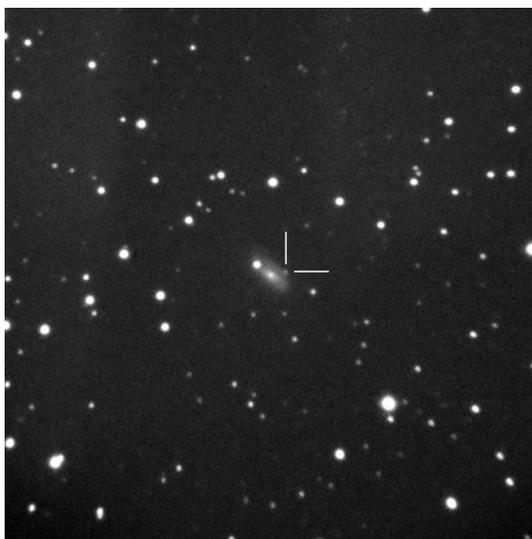


写真2 NGC2370に現れた超新星。
PSN J07250042+2347030 発見画像を含む7
枚コンポジット。筆者撮影

スマホの画像にはそれがありませんでした。直感的にこれは超新星では？と思いました。そこで薄明が始まる4時30分まで計11枚のNGC2370を撮影し、どの画像にもこの疑わしい星が写っていることを確認し、またその星が移動していないこと(=小惑星ではない)を確認しました。またピクセルの抜けやノイズの可能性もあるのでわずかにずらしての撮影も行い、どの画像にも同じ位置に同じように写っていることから、これが新しい超新星であることを確信しました。スマホで国際天文学連合(IAU)のホームページですでに発見された超新星でないかを確認し、同じくスマホでIAUのホームページから発見の報告をしました。搜索を始めて日が浅いこともあり、まだ位置測定や光度測定ができないので発見の「証拠」の意味で発見時間、発見銀河、使用機材、感度、露出時間、自分の連絡先を報告しました。IAUに報告をしたのが4時40分頃でした。それから薄明が始まり、天気がこれから崩れるという予報だったので機材を片付けて4時間の仮眠を取り、会社に戻りました。

会社に戻ってもIAUからは何の連絡もないので「これはマズイかも」と感じ、面識のあった仙台市天文台の小石川さんに発見の様子を電話でお話しし、画像をメールで送りました。ほどなく小石川さんより連絡が入り、「これは怪しいね、私の測定では17等、これから仙台も天気が崩れてくるので今晚の観測は無理なので、パレット大崎の遊佐君に確認観測を依頼した。」とのこと。

それからソワソワしながらも家で待っていると小石川さんより20時過ぎにメールが入ってきました。「遊佐君によりニューメキシコのメイヒルのインターネット望遠鏡で存在が確認された。位置測定と光度測定を行って、IAUに送られた。」どうれしい知らせ。発見から確認観測まで16時間余り。ホット気が抜けた瞬間でした。

4. 不 運

翌日IAUの下部組織であるCBAT (Central Bureau for Astronomical Telegram) のホームページのTOCP (Transient Objects Confirmation Page) に私の発見の報を確認しました。

これで安心してはいけません。超新星の発見はTOCPで受理され、その後の分光観測で超新星特有のスペクトルが観測され、Ia型とかII型とか判定を経てCBATよりSN2012○○という超新星としての名前が付きまます。

私の発見した超新星はその二日後、ハワイ大学の2.2 m反射望遠鏡で分光観測が行われ、Ia型の超新星であることがATel (Astronomer's Telegram) No. 4497に報告されました。これでCBATに登録されるとホットしたのですが何日待っても登録されません。

毎日CBATのホームページを確認する日々が続きました。通常1~2週間で番号が付きまますが何日経ってもその番号が付きません。

CBATに代理で発見報告と確認観測報告をしてくださった遊佐さんが察じて「どうして番号が付かないのか、何か報告の手順でミスでもあったの

か」という問合せメールを2度にわたって送っていただきましたが、なしのつぶてで、この原稿を書いているいまだに名なしです。「吾輩は猫である、まだ名前はない」という有名な小説の書き出しを思い出してしまいました。

なぜ分光観測で超新星とされながらIAUに登録されないのか？いろいろな方面の方から情報を得て、次のことが原因ではないかということがわかってきました。

先にもお話ししましたが、分光観測がされて超新星特有のスペクトルが観測されて初めて超新星と確認されます。つまりわれわれ銀河内の変光星や新星がたまたまその銀河方向に現れた可能性もあるからです。そして超新星としての分光観測のデータがIAUに報告されると超新星としての番号が付けられCBET (Central Bureau Electronic Telegrams) で公表されることとなります。

しかし、分光観測をした観測者のグループがCBATに報告せず、ATelにしか報告しないことがあります。その場合、私のような不運が起こると思われれます。どなたか知りませんが、TOCPに「このPSN (超新星らしき天体) がATel4497でIa型の超新星だと確認された」と書き込んでくださった人が居るのですからCBATはその事実を承知のうえで公表しないのです。

超新星や他の新天体の発見はスピードが命で



写真3 45 cm カセグレイン反射望遠鏡と私。

す。発見された天体を一刻でも早く観測してデータを積み上げて研究に役立てるものです。

CBATは有料でCBETやIAUCなどの天文情報を購読者である天文台、プロの観測者、研究者、研究施設、アマチュアなどに配布しています。わかっている情報をあえて伝えないということがどれほど購読者にプラスにはならないことかは誰もがわかるのではないのでしょうか。有料であるからにはすべての情報網からデータを集約し、精査し、正しい情報をできるだけ早く購読者に伝える義務があるのではないのでしょうか。

CBATとATelの関係がどうであるかは知りませんが、この二つの天文組織が互いに連絡を取りあい、天文学と天文学者の発展と発達になぜ寄与できないのか不思議でなりません。

5. 最後 に

IAUの登録番号が付与されないまま、5カ月経過した3月に入ってうれしい知らせが舞い込みました。日本天文学会より新天体発見賞の授与が決まったとの一報が入り、総会での授与式に行っていました。

IAUの登録番号が付かず授与が決まったとは前代未聞の事件ではないのでしょうか。IAUには縁がなかったようですが日本天文学会に発見を認めていただいたことは本当にありがたく、光栄に感じています。

さて、授与式にはベテランの発見者である先輩方がたくさん来ておられ、新参者の私には肩身の狭い場ではありましたが、皆さんと情報交換ができ、楽しい時間を過ごすことができました。

また、私の発見を素早くフォローしてくださいました小石川さんも私の発見の2カ月後に新たな超新星を発見され、同じ場でお会いできたのはさらなる幸せとなりました。

さて、今後、私と同じ不運に見舞われる発見者が現れないとは限りません。IAUの新天体の公表スタンスが改善されることを祈るばかりです。



写真4 発見場所となった長野県内の五藤光学研究所の観測所。キッチン、お風呂もあり快適そのもの。

超新星捜索を始めて2カ月弱、7晩目、143枚目の撮影で新発見に巡り合えたのは幸運としか言いようがありません。授与式でお会いした広島の方の坪井さんは初発見まで11年かかったと聞いてびっくりしました。

初発見から3月の今日まで4,400枚以上の撮影をしましたが、2個目はまだ見つかりません。ビギナーズラックと言われたいように、2個目、3個目と発見できるよう頑張りたいと思っています。

現在の超新星捜索は高価な冷却CCDカメラを使った観測が主流であり、私のように安価なデジタル一眼レフカメラ（3万円程度）を使った発見はなかったように覚えています。冷却準備もパソコンも必要とせず、小学生のお年玉でも買えるデジタル一眼レフカメラが今後の超新星捜索の新たな手段となっていくのではないのでしょうか。

今回の発見でお世話になった小石川さん、遊佐さん、ありがとうございます。また、使い勝手が良く、安価なデジタル一眼レフカメラを世に送り出してくださったニコンさん、ありがとうございます。



写真5 K社から購入したマイクロフォーカス接眼部。発見時は1分露出後、すぐにスマホで確認していたが、効率を良くするため30秒露出とし、100-200天体を連続撮影し、SDカードを取り出してリビングに移動し、パソコン画面に表示しスマホと見比べる方法に切り替えた。一晩中晴れていれば600天体程度の撮影と確認が可能となった。

いました。

3月に入って、ようやく新しい接眼部を購入し、加工して取り付けることができ、観測準備が格段に早くスマートにできるようになりました。ピント合わせやスケアリングに四苦八苦する必要はもうありません。経済的に余裕ができれば今より2等程度暗い星まで写り、月明かりの影響も心配しなくていい冷却CCDカメラも使ってみたいとは思っていますが、いつになることでしょうか。

最後に一言。授与式では私より若い人が一人もいなかったのが気になります。趣味としての天文界も高齢化しているようです。お金のかかる趣味であるからなのか、若い人たちにとって魅力のないものなのか、私にはわかりません。

今後はたくさんの若い人たちで盛り上げていてくれる天文界になってもらいたいと思います。