

夜空を飾った新星と超新星

天空の一角に突如として現れる新星や超新星。これらは静かに輝いている星を観測しているだけではなかなかわからない、激動の恒星の世界を垣間見せてくれる。観測技術の進歩と情報網の発達に合わせるかのように、1993年の暮れから特異な新星や超新星が次々と発見された。ここではそれらの新天体から特に2つを選んでその後の観測を振り返ってみたい。

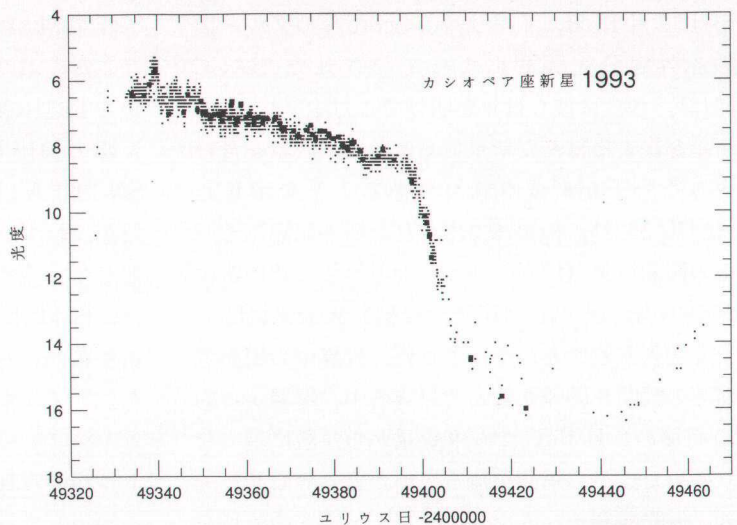
1. カシオペア座新星 1993 (Nova Cas 1993)

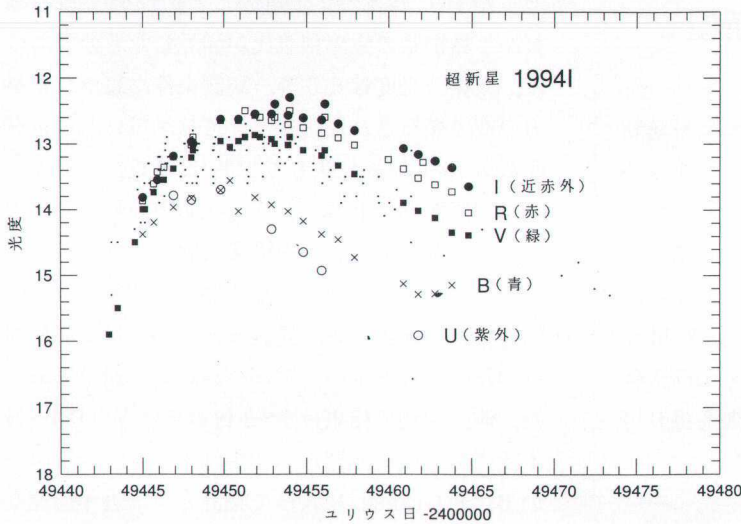
新星は、近接連星中の白色矮星に積もったガスが爆発的な核融合反応を起こし、その外層を吹き飛ばす現象と考えられている。1992年の春に発見されたはくちょう座新星は記憶に新しい方もおられるだろうが、紫外線観測によって新星の爆発理論に大きな発展をもたらしたこの新星以来の明るさの、そしてまた別種の新星が発見された。

この新星の発見が報じられたのは、暮れも押し

迫った1993年12月11日のこと、12月7日の写真から島根県の金津和義氏が発見したものであった。発見時光度は6.5等。観測条件に恵まれた夕方の空で発見された新星としては、アンドロメダ座新星1986以来の明るさであり、発見後すぐより多くの観測が行われた。そして昨年M 81に出現した超新星SN 1993 Jを機会に整備された国際的な電子連絡網にちょうど乗る形で、初期の分光観測の結果が発表され、発見後わずか2日で測光観測のための標準星の決定が行われる迅速さであった。測光観測の結果は1~2日おきにVSOLJ(日本変光星観測者連盟)の竹中靖人氏とノルウェーのB. H. Gransloによって集計され、近年急速な普及を遂げているコンピュータネットワークを介して即時に国内・海外の研究者に伝達された。新星は発見後12月17日~18日にかけて1等近い増光を示した後、顕著な日々変動が検出されるようになった。世界から集まったデータから求められた変光周期は1.9日。この変動を追う形で、宇宙からは紫外線観測衛星(IUE)、そして多数の地上望遠鏡がこの天体に向けられた。その結果、この新星が1934年に爆発したヘルクレス座新星に類似した挙動を示すことが次第に明らかになってきた。1934年のヘルクレス座新星は爆発から100日

Nova Cas 1993: 縦軸は光度, 横軸は日付(ユリウス日)。小さい点は眼視・写真観測, 大きい点はVバンドの光電・CCD観測。爆発後約75日に渡って緩やかに減光していたが、その後ダストに覆われる大減光に転じ16等星よりも暗くなった。現在はダストが少しずつ晴れ上がり、13等まで輝きを取り戻している。(Y. Takenaka, B. H. Gransloの光度集計による)





SN1994I：縦軸は光度，横軸は日付（ユリウス日）。波長別の光度曲線が描かれている。小さい点は眼視・写真観測，U等級（紫外線）では速く減光し，波長が長くなるほど極大日が遅くなっている。眼視光度での極大は12.9等であったが，同じ距離のII型超新星に比べて2等級も暗く，その原因はまだ完全には解明されていない。（B. H. Granslo, Y. Takenakaの光度集計による）

後に劇的な減光を示した特異な新星である。新星の正体の知られる何十年も前のこと，当時この減光の原因はもちろんわからなかったが，その後の新星理論の発達や赤外線を中心とした観測技術の進歩によって，この減光は新星爆発によって放出された物質中でダスト（塵）が形成され，それが中心星を覆ってしまうためと考えられるようになった。もし今回のカシオペア座新星が同種の新星であれば，理論を検証する絶好の機会である。世界中の新星研究者が色めきたったのも無理はない。

放出された物質中の最初の一酸化炭素分子の検出は12月13日，イギリスのScottらのグループの赤外線分光観測によってなされた（IAUC 5916）。さらに彼らは年が明けて1月10日，この新星が炭素に富んだ新星であること，炭素を含む大きな分子が形成されつつあることを示した（IAUC 5922）。相次いで出された紫外線観測チームの観測結果（IAUC 5925）などから，この新星が1934年ヘルクレス座新星に似た大減光に間もなく突入することが予言された。世界中の観測者がその瞬間を固唾を飲んで見守る中，爆発から約75日後の2月15日ごろ，9等星から急激に暗くなり始めた。この瞬間を待っていた赤外線観測チーム，偏光観測チームなどが次々とダストの成長を

追いかけている。

3月中旬には16等星よりも暗くなった新星は，その後徐々にダストが晴れ上がり，5月上旬現在13等星まで復光している。今後HSTによる放出されたガスの撮像や分光観測なども計画されており，ヘルクレス座新星1934から約60年の歳月を経て，洗練された観測装置と理論計算によって，この奇妙な新星の謎が解明される日も近いであろう。

2. M 51の超新星 (SN 1994 I)

昨年M 81に出現した超新星SN 1993 Jは特異なふたこぶの光度曲線，スペクトルがII型超新星からIb型に変貌を遂げたこと，あすか衛星によるX線の検出と1987年の大マゼラン雲の超新星SN 1987 A以来の超新星フィーバーをもたらしたが，わずか1年後またも近傍の「子持ち銀河」として有名なM 51銀河に超新星が出現。4月2日，日本時間では昼間のアメリカで発見された超新星のニュースはまたたく間に世界を駆け巡った。アメリカではその夜のうちに確認観測がなされ，パロマー山の5m望遠鏡で世界最初のスペクトルが撮られた。日本でも山梨県の申田麗樹さんを始めとする多くの独立発見者があった。日本に

ニュースが飛び込んで来たのもほとんど同じころ。国立天文台岡山天体物理観測所の1.88 m 望遠鏡がパロマー山天文台の後を受けて、刻々変化する超新星の貴重なスペクトルを記録して行った。興奮の1夜が明けるところ、超新星には正式にSN 1994 Iと命名されていた。

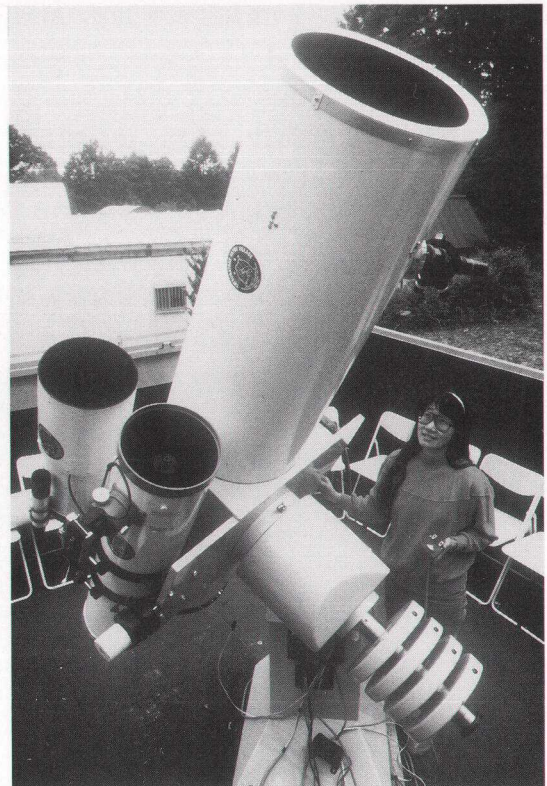
星の生涯の最後の大爆発である超新星はそのスペクトルからI型、II型さらに細かく分けられるが、1.5 m 望遠鏡で観測を行っていたSchmidtらが、水素の吸収線の見えるII型超新星の最も早期の状態だろうと判定した。ほとんど同時に電波超新星としても確認された。これは昨年のSN 1993 Jよりもさらに早い検出であり、超新星の親星の周囲に親星の放出した物質が存在していたことを示している。さらに1日、リック天文台で観測していたFilippenkoらはスペクトル観測から水素がほとんど存在しないI型、特にヘリウムの線の強いIb型ではないかと判定した。

発見からわずか4日、HSTが以前に撮像していた超新星爆発前のM 51の画像と電波の位置観測の結果を照合していたRichmondは爆発前の星の候補として23.8等の星を挙げた。もしこれが超新星の親星であればSN 1993 Jに続いて3例目の爆発前の星の同定となる。その後撮像されたHSTの画像の詳しい調査の結果、この同定は否定されたものの、爆発前の星がHST画像で確認できなかったことは親星の性質に大きな制限を課すものとなる。超新星がまだ最大光度にすら達しないうちに次々と流れる解析結果や解釈、そして修理を終えたHST画像の威力に「現場」の天文学者は改めて驚きを禁じ得ない日々が続いた。

スペクトルのさらに詳細な検討の結果、Ib型よりはヘリウムの線の弱いIc型であることが提唱された。さらに3日後には、赤く暗い特異なIa型超新星であるSN 1986 GやSN 1991 bgとの類似性まで指摘されるに至り、超新星のすべての分類型が一度は提起されるという異例の事態となった。現在は、電波観測の結果などから、大質量星

の爆発で、Ib型超新星よりさらに星の外層を失った段階での爆発と考えられるIc型超新星らしいという点ではほぼ合意に達している。しかしながら細かい点では色々な特異な点が見られ、他の型の超新星との関連も含めて、理論・観測の両面から盛んに研究が行われている段階である。

加藤太一（京大理）



M 51の超新星SN 1994 Iの発見者の一人、串田麗樹さんと愛用の望遠鏡（40 cm, F5 ニュートン）。