

# スペクトル観測による新天体の同定

広島大学科学わくわくプロジェクト科学塾研究室  
広島大学附属福山高等学校 源 治弥(2年)

## 1,研究の動機

夜空に見える天体の中に、突然現れては消えゆく突発天体に分類されるものがある。突発天体には新星、超新星、彗星など様々な種類があるが、その増光は一過性で観測機会が限られるため、その素性を解明するためにはなるべく早い段階で詳しい観測を行い、どういった天体かを見出す必要がある。そこで私たちは、新しく発見された天体をスペクトル観測することにより、どのような天体か同定することを試みた。

## 2,観測方法

8月6日、ちょうど前日にIAU(国際天文連合)のウェブページに掲載されたPSN(Possible Supernova: 超新星候補)2つ(PSN J13271319+5529174とPSN J02254889+1832000、以後それぞれPSN J1327, PSN J0225と略して表記)について、観測を実施した。観測には、広島大学東広島天文台の1.5m反射望遠鏡「かなた」、およびHOWPol(低分散分光器)を用い、B,V,R,Iバンド撮像とグリズムを用いた分光観測(450~950nm、 $\frac{\lambda}{\Delta\lambda}=400$ )を行った。撮像データについてはWindows上で動く画像処理ソフトのマカリを用いて画像処理し、標準星PG1528+062を使い較正を行った。分光データはlinux上で動く画像処理ソフトIRAFを用いて処理を行い、スペクトルの感度較正には分光標準星HR7596を利用した。

## 3,結果と考察

撮像観測による測光の結果は以下の通りで、いずれも見かけのV等級が16等程度だった。また、B-Vカラーは、PSN J1327が+0.02、PSN J0225が+0.48と、後者が有意に赤い。

	B[等級]	V[等級]	R[等級]	I[等級]
PSN J1327	16.47	16.45(±0.03)	16.24(±0.03)	16.19(±0.04)
PSN J0225	16.44(±0.11)	15.96(±0.02)	15.52(±0.06)	15.31(±0.02)

また、スペクトルは右図の通りとなり、過去に観測された超新星との類似性からPSN J1327, PSN J0225のいずれもSi 6355(波長6355Åの一階電離シリコンのスペクトル線)等が特徴的なIa型超新星であると同定した。

Ia型超新星とは、白色矮星が一定の質量(チャンドラセカール限界質量)を超えて、中心で核反応の暴走が起きて白色矮星全体が吹き飛んでしまったものと考えられており、水素の吸収線は見られず、核反応で生成されたケイ素等の吸収線が見られる。

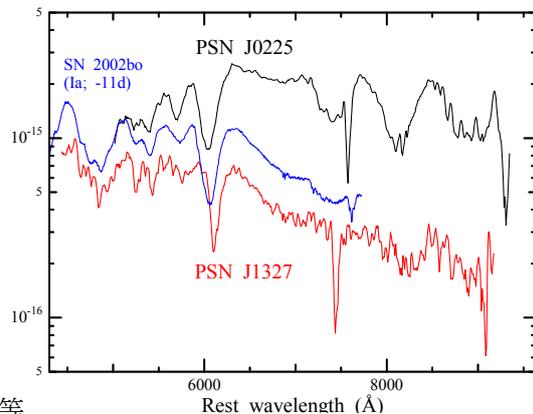


図1 それぞれの天体の連続スペクトル

今回観測した 2 つの Ia 型超新星のうち PSN J0225 は Si の線が大きく青方偏移していた。これが光のドップラー効果であるとする、膨張速度が 15000km/s という非常に大きな値となる。そこで、その特異性の原因を探るため、東広島天文台の主要ターゲットの一つとして、広島大学宇宙科学センターの山中氏らにより、その後も追跡観測が行われた。その結果得られた V バンドの光度曲線は次の通りである。

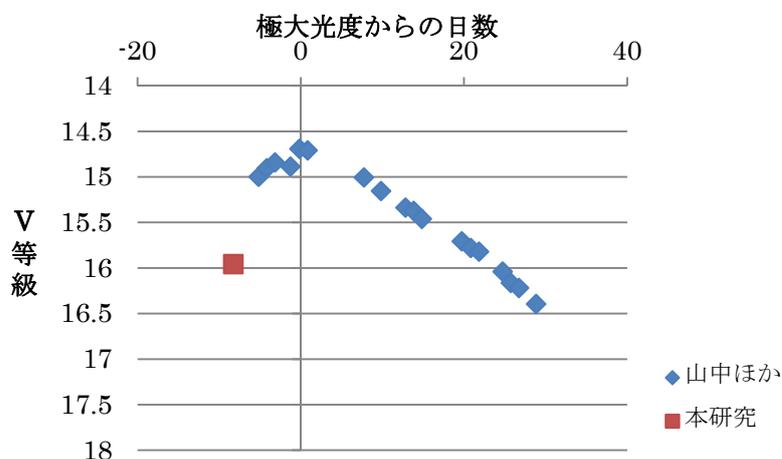


図2 PSNJ0225の光度曲線

これより、私たちの観測日は極大日より 10 日早かったことが判明した。-10 日の時点で 15000km/s という速度を持ったことから、SN2006X や SN2002bo などと同様に、高速膨張型の特殊な Ia 型に分類できる。

また、この光度曲線から V バンドの極大等級が 14.7 等と決定された。我々の銀河の吸収 (Schlegel et al. 1998 によると、 $A_V=1.14$  等) と母銀河の距離指数 ( $m - M = 31.68$  等) を考慮すると、極大絶対等級は -18.1 等と換算される。通常の Ia 型超新星の絶対等級は  $-19.1 \pm 0.4$  等なので、これと比較すると有意に低い値であった。暗いことと高速膨張に関係があるのかどうか、興味深い。

#### 4.終わりに

目標であった新天体に対する同定観測を行うことができた。今回同定した天体は、両者共に Ia 型超新星であり、スペクトルを確認後すぐにその情報を IAU の天文電報中央局に報告した。その後まもなく、PSN J1327 に SN 2011em、PSN J0225 に SN 2011ek とそれぞれ符号が与えられた (CBET 2785)。発見直後の早い段階から観測出来たので重要な段階のデータを取ることが出来たこともさることながら、高速膨張を示す珍しい型であることを突き止めて、それに続く追跡観測を行うきっかけを与えることができて良かった。