

「九州大学高年次教養科目における超新星観測」

メンバー：堀井雄真（九州大学薬学部）
 占部由子（九州大学文学部）
 丸山大輝（九州大学薬学部）
 羽多正吾（九州大学工学部）
 本園隆浩（九州大学農学部）
 山岡 均（九州大学）

1、概要

九州大学では、高年次教養科目と呼ばれる所属学部によらずすべての学生が受講できる教養の授業がある。その中で、「望遠鏡でみる宇宙環境」というものがあり大学にあるペガサス望遠鏡を用い天体や人工衛星の観測を行う。私たちは、超新星や彗星の観測を行ない解析した。今回はその中で超新星の解析結果を報告する。

2、観測方法・日時

観測には、九州大学伊都キャンパスにあるペガサス望遠鏡を用いて 2014 年の 4 日間に表 1 の日程で 5 つの天体の観測を行った。また、観測機器は図 1 のものを使用した。

観測天体	5/7	5/22	6/24	7/23
2000ch	★	★	★	
SN2014J	★	★	★	★
SN2014bc		★	★	★
iPTF14bdn			★	★
SN2014bv				★

観測機器	
ペガサス望遠鏡	40cm シュミットカセグレン式反射望遠鏡 + 赤道儀 (Meade社製 LX200-40ACF)
CCDカメラ	Alta F6(Apogee社)
制御ソフト	MaxImDL
ステラナビゲーター	

図 1 : 観測機器

表 1 : 観測日時

3、観測結果

3-1 SN 2014J

SN 2014J は M82 中に出現した超新星でありスペクトル観測で Ia 型であると判明している。(Itoh et al., 2014, CBET 3792) この天体は、4 日観測を行ったが 6/24 の分は撮影した画像のノイズが多かったため今回は除外しグラフには入れなかった。結果を表 2 に示した。

Modified Julian Date	56784.56	56799.52	56832.52	56861.54
日付	5/7	5/22	6/24	7/23
等級	13.66	13.83	14.75	14.63

表 2 : SN 2014J

この結果を、他のデータ (<http://www.rochesterastronomy.org/sn2014/sn2014j.html>) と比較を行った。「V バンド」が他のデータ、線で結んだ「観測データ」は私たちが観測したデータを示している。(図 2)

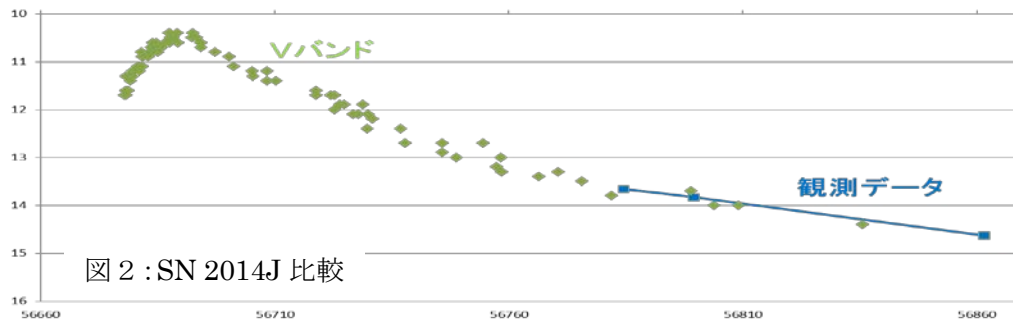


図 2 : SN 2014J 比較

これより、極大後の減光を捉えていることが分かった。また、他の観測者の観測値で描く光度曲線とほぼ一致した減光を示した。

3-2 iPTF14bdn

iPTF14bdn は UGC8503 に出現した超新星でスペクトル観測により I a 型の超新星と判明している。

(Cao et al., 2014, ATel 6175) この

天体は 2 日観測を行った。結果を表 3 に示した。これを他のデータ (http://people.physics.tamu.edu/pbrown/SwiftSN/iPTF14bdn_lightcurve.jpg) と比較を行った。

(図 3 矢印が私たちの観測値)

Modified Julian Date	56832.52	56861.54
日付	6/24	7/23
等級	14.75	14.63

表 3 : iPTF14bdn

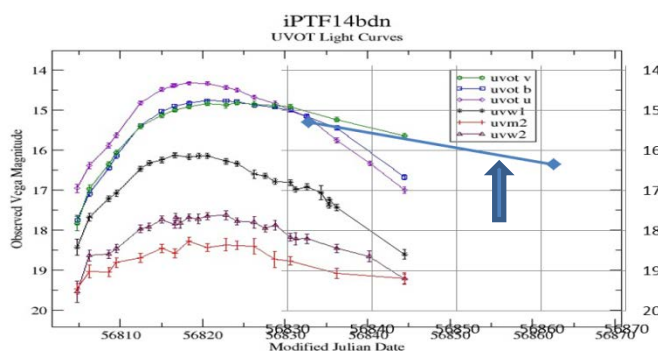


図 3 : iPTF14bdn 比較

これより、こちらも極大後の減光を捉えていることが分かった。また、Swift のデータと比較して、u や b のような短波長よりも、v での減光率に近い変化を示すことがわかる。さきほどの SN 2014J でも v での減光率に近い変化を示した。これは、CCD の最大感度波長 (560nm) と一致する。

3-3 SN 2014bv

SN 2014bv は NGC4286 に出現した超新星で、I a 型と判明している。(Tomasella et al, 2014, CBET 3927, Balam et al, 2014, CBET 3927) この天体は1日のみの観測となった。結果を表4に示した。これを他のデータ(<https://www.flickr.com/photos/watchingthesky/14515723645/>)と比較を行った。(図4) これより、1点(★)ではあるが同様のデータを得ることができた。

Modified Julian Date	56861.54
日付	7/23
等級	15.39

表4 : SN 2014bv

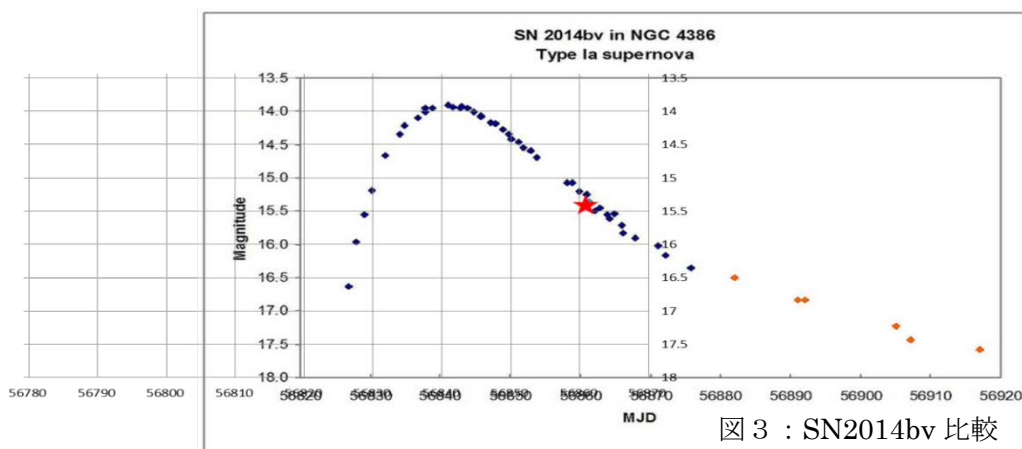


図3 : SN2014bv 比較

3-4 SN 2014bc

SN 2014bc は M106 に出現した超新星で、スペクトル観測よりII型超新星と判明している。(Ochner et al., 2014, CBET 3877) 3日観測を行った。この天体は、出現が銀河中心に近かったためそのままでは測光を行うことができなかった。そのため、7/23の最後の観測日の画像中の超新星が最も減光していると考えられるためその画像をその他の日時の画像から引き超新星を検出した。すると、5/22の画像からは超新星を検出することができた。しかし、6/24の画像からは検出することができなかった。これは、5/22と7/23では明るさが大きく変化したが6/24と7/23で明るさに変動がないためと

考えられる。5/22-6/24が急減光期に対応するとすれば、その間に2等級ほど変化したと期待されるので、差の画像で測光すれば、天体の等級をおおざっぱに推定することができる。この結果を表5に示した。

Modified Julian Date	56799.52	56832.52
日付	5/22	6/24
等級	15.52	16.01以下

表5 : SN 2014bc

また、他のデータ (<http://www.rochesterastronomy.org/sn2014/sn2014bc.html>) との比較を行った。(図5)

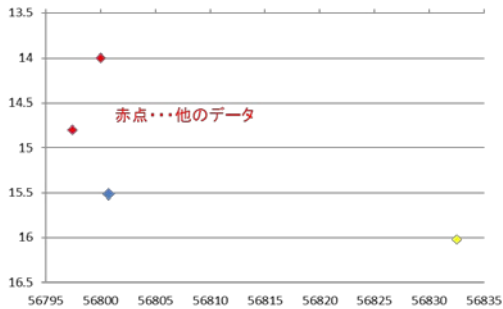


図5 : SN 2014bc 比較

これより、私たちの観測から、5/22 と 6/24 の間に大きく減光したことが考えられる。IIP 型超新星は爆発後 100 日程度で急減光期を迎えることから、この時期に対応していると考えられる。

3-5 2000ch

2000ch は NGC3432 に出現した天体で青色巨星の表面爆発であると考えられている。(IAUC 7415, 7417, 7419, 7421)また、この天体は 2000 年に発見されその後減光し観測できなくなった。その後、2013 年に一度増光が起こったが、今年再び増光がしたため観測を行った。(図6)

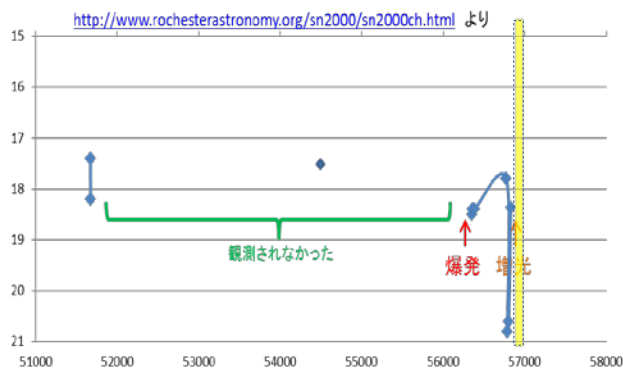


図5 : 2000ch

今回、グラフの点線で囲った範囲で観測を行ったが天体を確認できなかった。このことから、限界等級を下回っていると考えられる。ここで限界等級を求めると、表6のようになった。

Modified Julian Date	56784.56	56799.52	56832.52
日付	5/7	5/22	6/24
等級	20.80	20.60	18.37

表6 : 2000ch

4、最後に

今回は、4 日間の観測と日数が少なかったが他の観測者の光度曲線と矛盾しない光度曲線を得ることができた。

また、この授業を通して学んだ画像処理の技術や発表の仕方などをそれぞれの専門分野でも応用していきたいと思った。