

光度進化の遅いIb型超新星SN 2016bauの可視近赤外観測

河原直貴(広島大学)

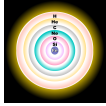
川端弘治、高木勝俊、中岡竜也、川端美穂(広島大)、山中雅之(甲南大)、他かなた望遠鏡チーム

I 序論

I - I 大質量星の進化

初期質量が $8-10M_{\odot}$ より重い星では、進化の最終段階で、より重い元素の合成が進むと共に、外層が膨れ上がる
最終的に最も安定なFeまで作られ、星の内部ではたまねぎ構造が出来上がる

質量が $25-50M_{\odot}$ の場合
H外層が剥ぎ取られる
質量が $50M_{\odot}$ より大きい場合
H外層とHe外層が剥ぎ取られる
⇒ ウォルフ・ライエ星
(但し上記の親星の質量は、重元素量に対するモデル依存性が強いことに留意)



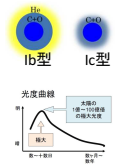
I - II 超新星

重い星が一生の最後にかかる爆発⇒超新星爆発
種類はスペクトルにより分類される



I - III Ib型超新星

- 重力崩壊型の超新星(親星の質量が $8-10M_{\odot}$ 以上)
- Ib型超新星: 親星のH外層がない、Ic型超新星: 親星のH外層、He外層がない
⇒ 親星はウォルフ・ライエ星と予想される
- Ib型超新星には質量が軽いものも見つかっている
⇒ 軽い親星では恒星風が弱くウォルフ・ライエ星とはなり得ない
親星のH外層がない原因は、連星系による外層剥ぎ取りかもしれない



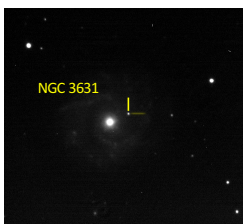
I - IV Ib超新星研究意義

大質量星の進化が知りたい⇒Ib超新星の謎を解明することが重要
Ib型超新星のサンプルは決して多くない⇒密な観測サンプルを増やす必要がある!

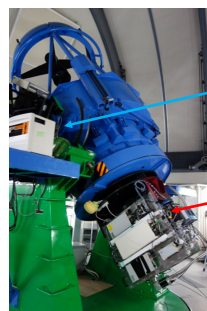
II 観測

SN 2016bau

かなた望遠鏡



2016年3月13日発見
近傍銀河NGC3631に現れたIb型超新星
(距離 ~ 16.7 Mpc)
RA : 11:20:59.02
Dec : +53:10:25.6



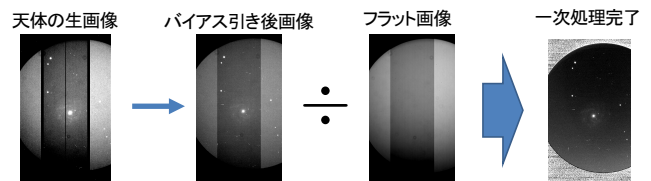
3月19日 8月21日まで観測

HOWPoI
測光: B,V,R,I
分光: 低分散, R=400

HONIR
可視近赤外同時観測
測光: B,V,R,I,J,H,Ks

III 解析方法

< 一次処理 >



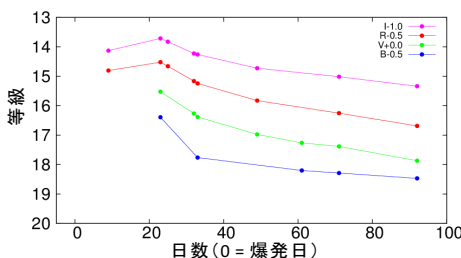
オーバーキャン領域を引く
読み出し時に付加されるバイアス信号を引く
フラットフレームで割り算し規格化(感度ムラを補正)

< PSF測光 >

超新星は銀河領域に出現するため、銀河成分によるコンタミネーションがみられる
したがってaperture領域、sky領域のコンタミネーションを受けにくいPSF測光(Point Spread Function)を用いて解析する
次節以降にこの解析結果を示す

IV 光度曲線

銀河系の吸収を補正した光度曲線

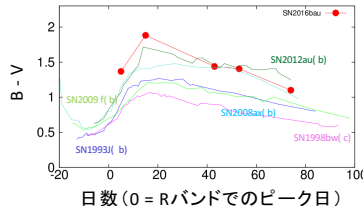


天の川銀河での吸収
 $E(B-V)=0.0141$ [mag]
(Schlafly & Finkbeiner 2011)

極大等級
 $R \sim 15$ [mag]

テールに着目すると
Bバンドの減光率が緩やか
⇒銀河背景の影響か?

カラー(B-V)

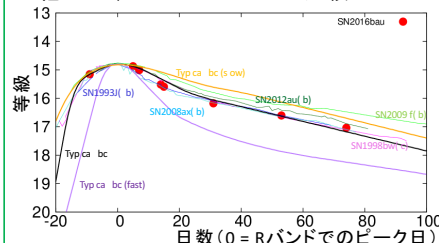


B-V色指数 $\Rightarrow 1.2 \sim 1.9$

母銀河や、星間物質による減光の影響が考えられる
(08axと比較すると $\Delta(B-V) \sim 0.1-0.5$)

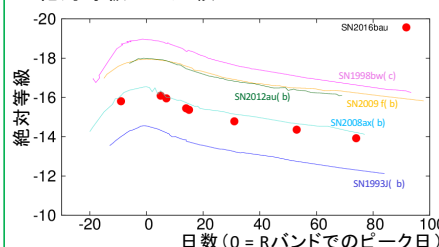
V 光度曲線比較

他のIbc、IibとのRバンドでの比較



典型的なIbc型とコンシステント
但しテールの傾きはやや緩い

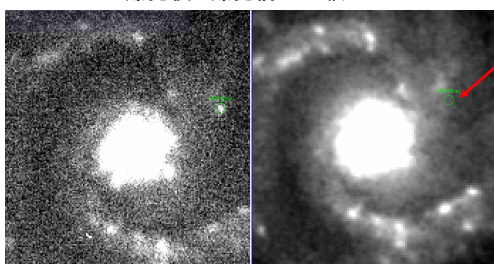
絶対等級での比較



極大絶対等級
 $R \sim -16$ [mag]
(Ibの平均: -16.09 ± 1.24 [mag])
典型的な進化を示したSN2008axとほとんど同じ
進化が遅いと言われるSN2009jfよりも暗い
(但し母銀河の吸収を受けている可能性(例えば、IV節)があることに留意)

VI 銀河背景

NGC3631の爆発後と爆発前の比較



20160613

19930425

(The STScI Digitized Sky Survey)

SN2016bauが出現した位置に明るい背景HII領域は見られない!

テールでBバンドが明るくなっている原因は背景成分の影響ではない可能性もあり、より詳細な解析が必要

VII 結論

Ib型超新星の可視近赤外光度曲線およびスペクトルのサンプルが得られた
(但し近赤外データと分光データは未解析)

観測結果
光度曲線の進化は典型的な範疇に入る
絶対光度は平均的 (⇒ 補正される可能性あり)

議論
可視光度変化は典型的であった
しかし、カラーが赤く、母銀河や星間物質による減光の引き残しがあることも考えられる
今後、近赤外線の測光データの解析と、可視分光データの解析を進め減光をより詳細に見積もると共に、膨張速度の進化を求めて、爆発パラメータを導出し、他の超新星との比較を行う