

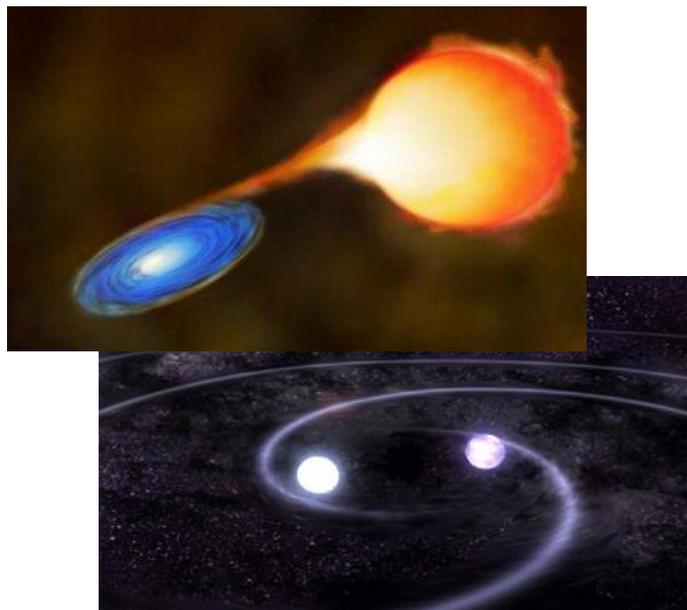
# 国内連携における超新星爆発の 観測状況報告2015

山中雅之

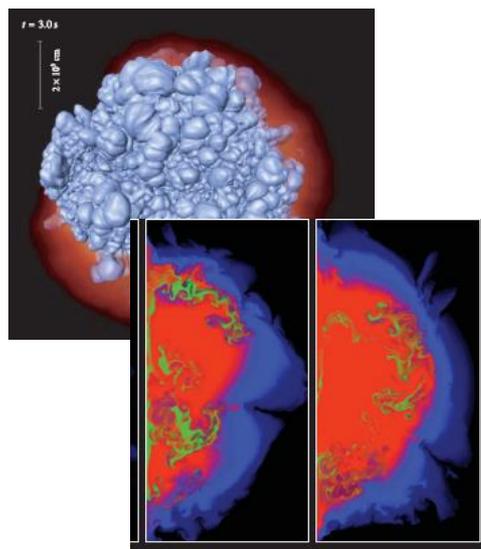
(甲南大学 平生太郎基金研究員)

- 科学的モチベーション
- 全体の体制(グループ、観測の流れ、現況列挙)
- 個別研究報告(4天体、うち2天体OISTER)

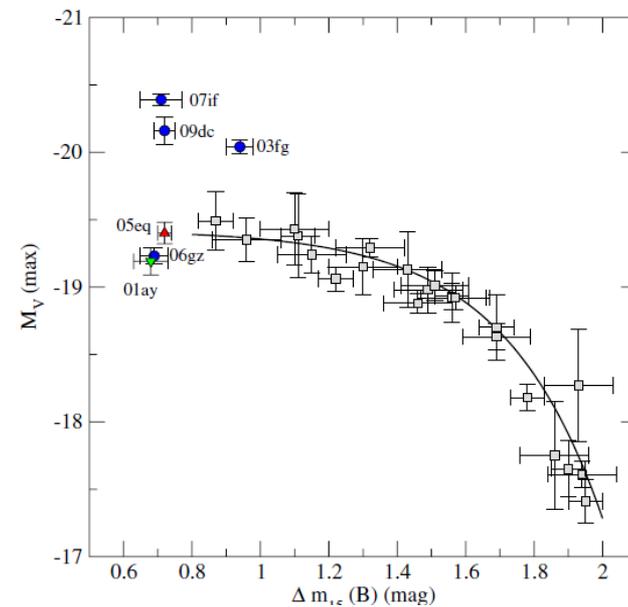
2014/2015年  
グループ全体で2件出版、1件投稿中  
(+前田さん論文1件投稿中)



親星



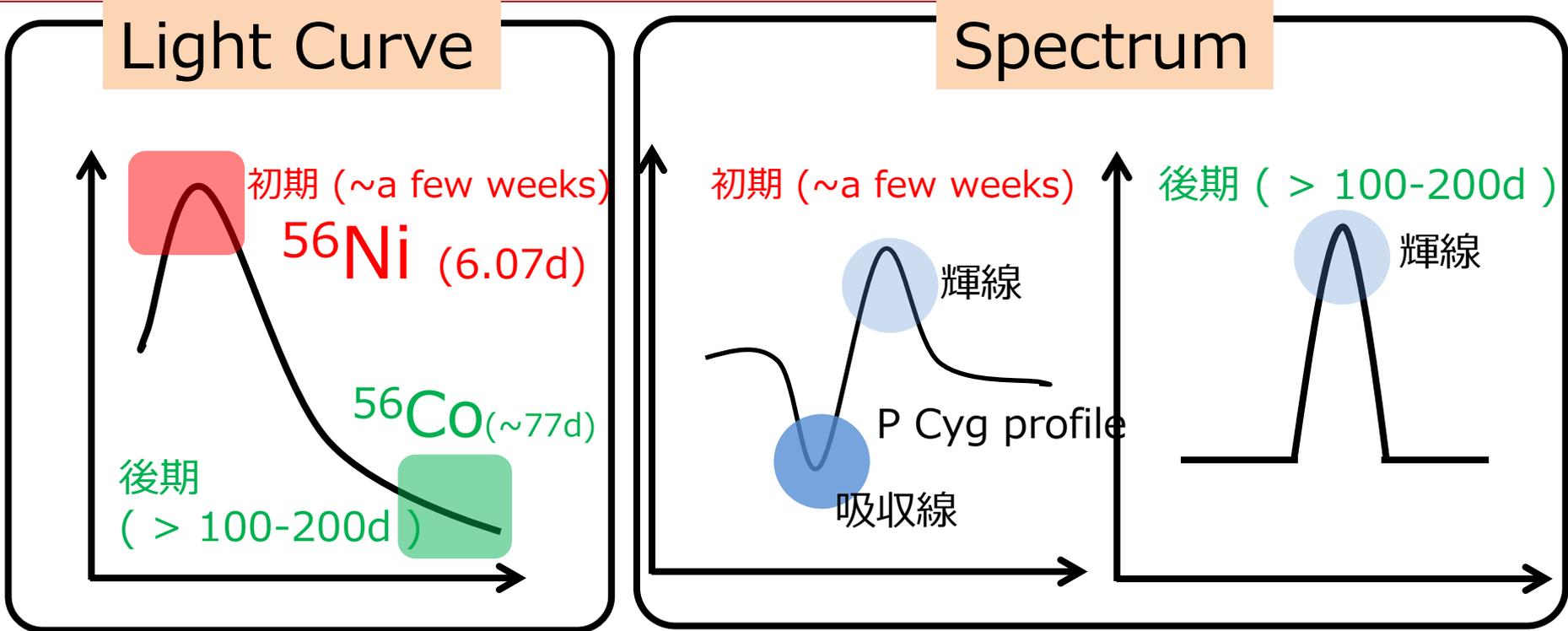
爆発モデル



多様性

1. 爆発起源が未解明
2. 多様性の発見

# 光赤外線観測から得られる超新星の物理



初期 (~a few weeks)

外層

後期 (> 100-200d)

thin

thick

Si, S, Ca etc.  
(for SNe Ia)

光球衰退



$\gamma$

$\gamma, e^+$

Light Curve (放射起源)

~  $^{56}\text{Ni}$  or  $^{56}\text{Co}$  崩壊

~  $^{56}\text{Ni}$  質量 (親星質量への制限)

Spectra → Line velocity

自由膨張のため  $v \propto r$

→ 速度構造は膨張大気構造を示唆

→ 爆発モデルへの制限

広島大  
かなた望遠鏡による観測  
データ解析  
および研究遂行  
高木勝俊さん(D2)

-> GRB(w/OISTER)

川端 美穂さん(M2)  
中岡 竜也さん(M2)

指導  
川端弘治さん(准教授)

京都大  
高分散分光観測(HIDES)  
すばる後期観測  
理論的解釈  
前田啓一さん(准教授)

甲南大  
データ解析、議論、論文化  
山中雅之(PD)  
理論的解釈  
富永望さん(准教授)

大阪教育大  
51cm望遠鏡による観測  
および研究遂行  
増本一成さん(修了)  
福嶋大樹さん(M2)  
指導  
松本桂さん(准教授):

橙：昨年度  
から変化

隔週  
TV会議

京都にて議論

特徴：若い  
->毎晩観測

国立天文台  
理論的解釈  
岡山中期観測  
田中雅臣さん  
(助教)

# 望遠鏡・装置と観測戦略

## 新天体探索



サーベイ  
観測

KISS

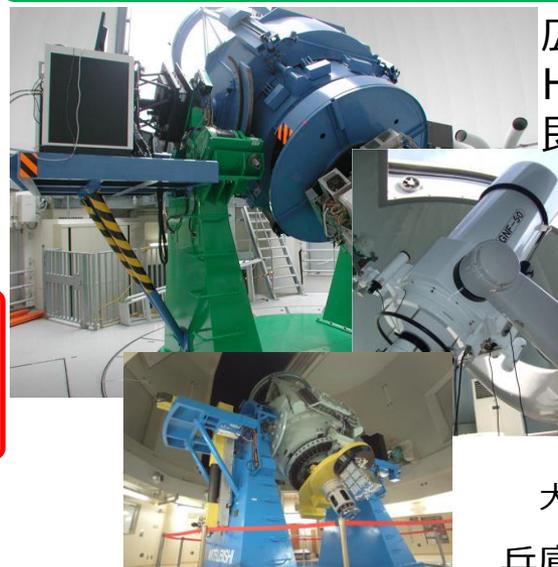
アマチュア  
天文家

前田さん講演

発見  
全SNe:  $N \sim 1500 \text{ yr}^{-1}$ ,  
近くて明るくて爆発  
から間もないSNe  
( $m < 16 \text{ mag}, D < 50 \text{ Mpc}$ ):  $N \sim 10\text{-}20 \text{ yr}^{-1}$

同定  
分光(CBET, ATEL)  
1, 2 day delay

## 早期( $\sim < 120 \text{ d}$ )フォローアップ観測



広島大学かなた  
HOWPol, HONIR  
即日観測解析

HONIR  
本格始動

大阪教育大51cm  
兵庫県立大なゆた

より暗い時期での分光

明るい時期の高分  
散分光 (星周環  
境に制限)



1.88m+KOOLS  
+HIDES

## 光赤外線大学間連携事業(OISTER) フォローアップ観測



光度色スペクトル進化  
-> 詳細診断  
-> 極めて特異な  
(興味深い、稀な)天体  
1-5 day delay

橙：昨年度  
から変化

## 光赤外線大学間連携ToOの枠組みで取得

- ① 極めて明るいIIn型超新星 SN 2010jl の可視と近赤外による後期観測 (PI : K川端) : in prep
- ② 光赤外線大学間連携による特異なIa型超新星SN 2012Zの可視近外線観測 (PI : 山中) : **published in ApJ ->この講演**
- ③ 光赤外線大学間連携によるsuper-Chandrasekhar SN 2012dnの可視近外線観測 (PI: 山中) : **論文執筆中 ->この講演**
- ④ 光赤外線大学間連携によるIc型超新星SN 2013geの可視近外線観測 (PI: 山中) : **論文執筆中**

## 主にかなた望遠鏡・51cm望遠鏡でデータを取得

- ⑤ 短いプラトーフーズを示したIIP型超新星SN 2013buの可視測光分光観測 (PI : 増本) : **submitted to PASJ ->この講演**
- ⑥ 明るいショックブレイクアウトが見られたIIb型超新星SN 2013dfの可視測光分光観測 (PI : M川端) : コア共著者ドラフト回覧中 -> **昨年講演**
- ⑦ 近傍銀河M82に出現した非常に明るいSN 2014Jの可視近外線偏光分光観測 (PI : K川端) : **published in ApJL -> 昨年講演**
- ⑧ **IIL/IIP型超新星 SN 2014Gの可視観測(PI:福鳶) : 論文執筆中**
- ⑧ **Iax型超新星 SN 2014dtの可視近外線観測(PI:M川端) : 議論中 ->川端さん講演**
- ⑨ **IIP型超新星SN 2014cxの多波長解析に基づく研究(PI:中岡):議論中 ->秋季年会で講演**

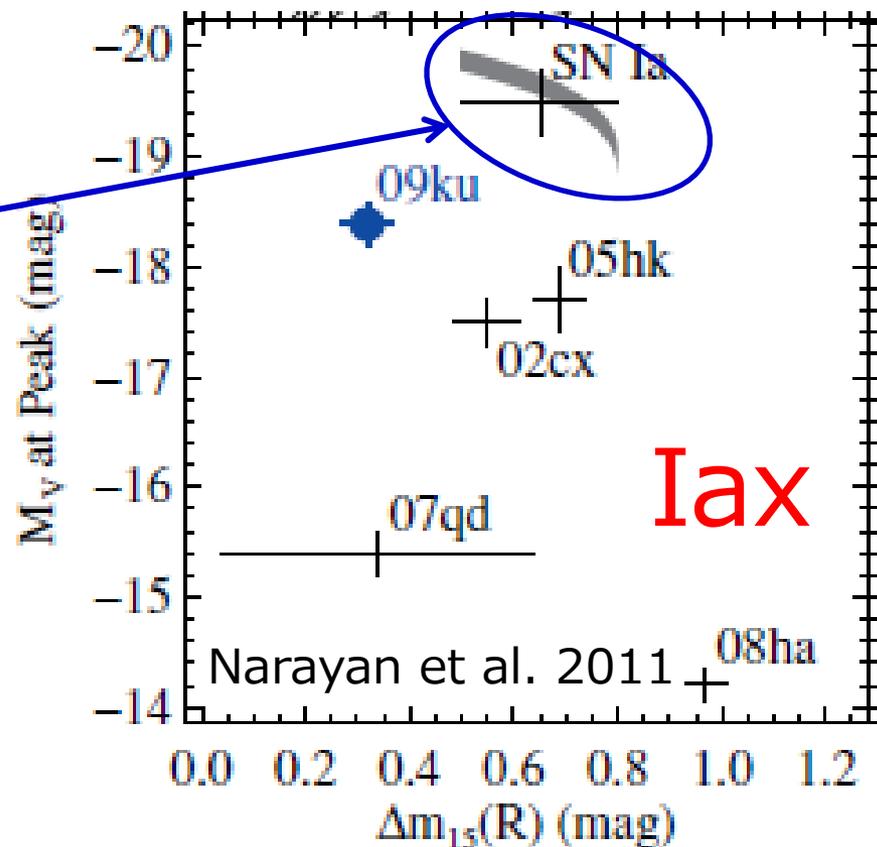
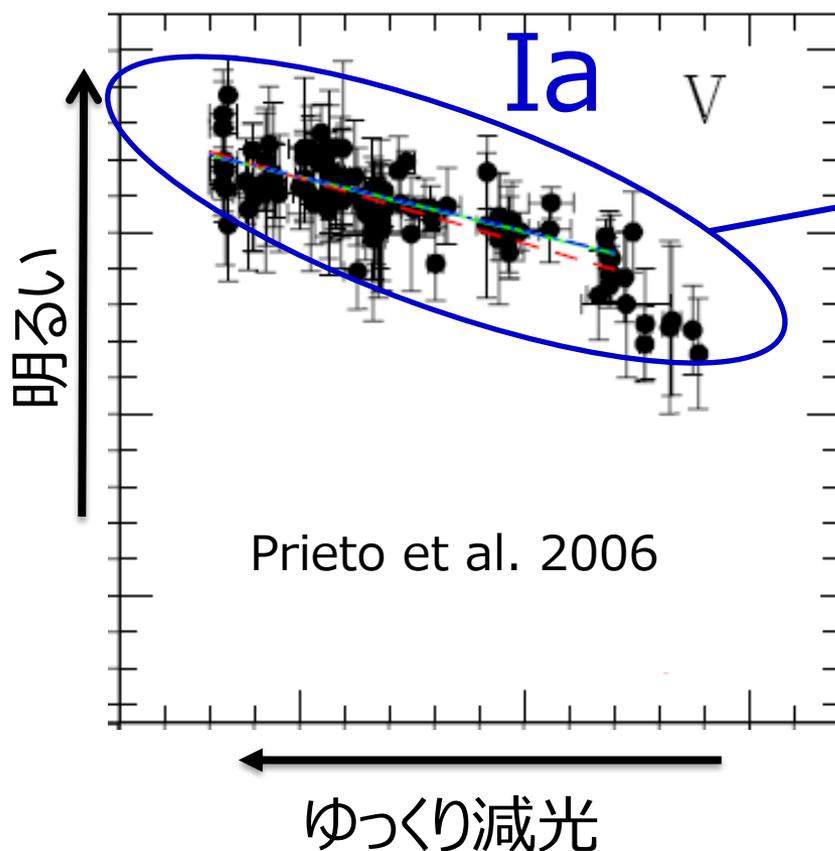
橙:昨年度から変化

# SN 2012Z

OISTER OPTICAL AND NEAR-INFRARED  
OBSERVATIONS OF Type Iax SN 2012Z

Yamanaka et al. 2015, ApJ, 806, 191

# Iax型：絶対光度がかなり暗い



光度曲線から予測  
されるより**かなり暗い**

※本研究では、特に05hk(明るい  
Iax), 08ha(暗いIax)と比較

->詳しくはm川端さんの講演で！

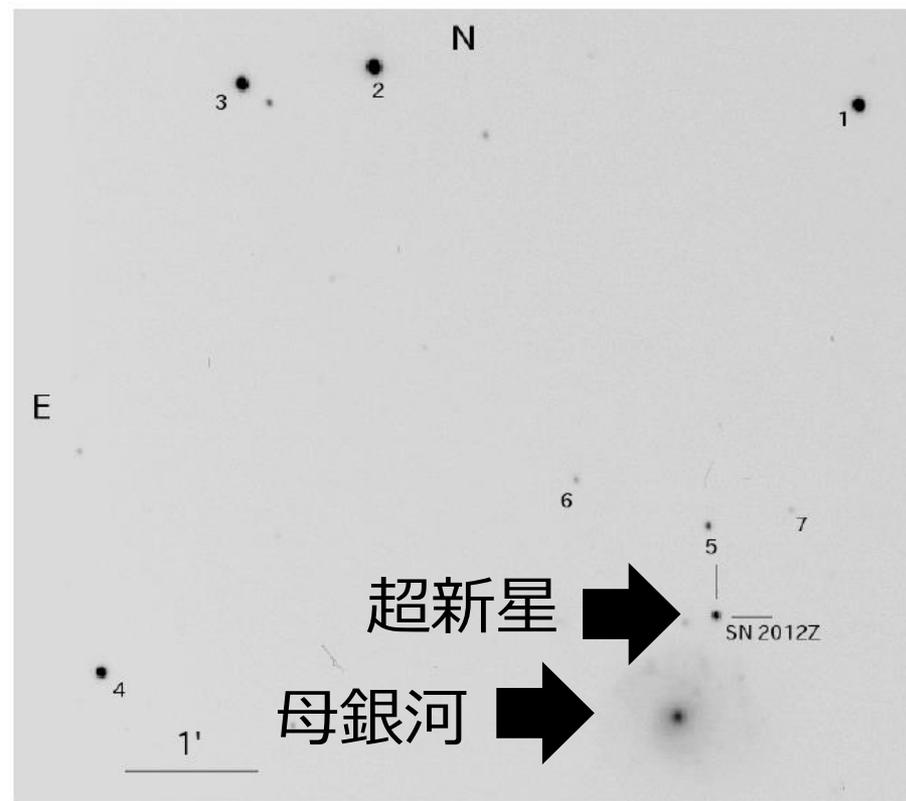
# SN 2012Z : 増光中の発見

1/29 発見時18等 NGC 1309  
(20Mpc; 過去のIaxで**最も近傍**)

2/1スペクトル : **Iax型のprototype**  
SN 2005hkの極大1週間前に類似  
(ATEL 3901)

2/2 Swift/UVOT V~15.5 mag  
Feb.2.

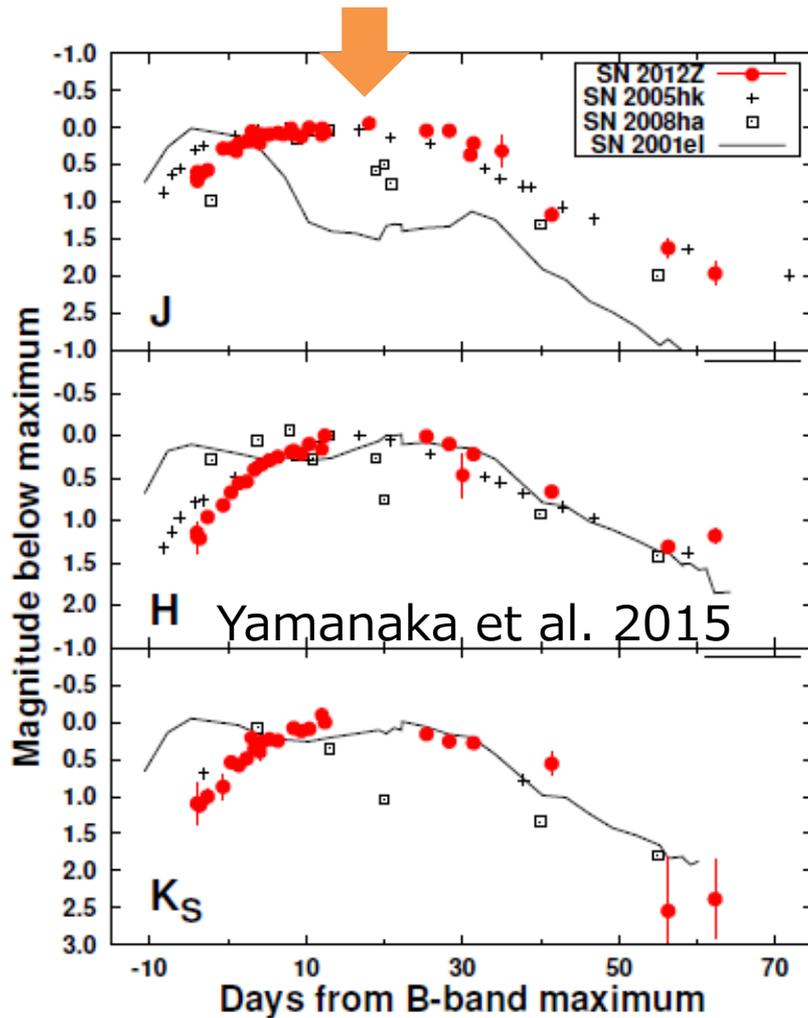
⇒ 2.5等もの増光 : **爆発直後!**  
(ATEL 3909)



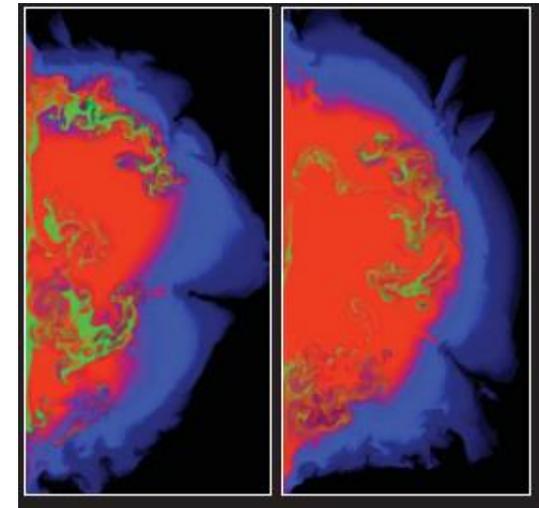
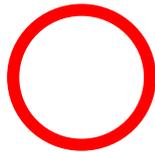
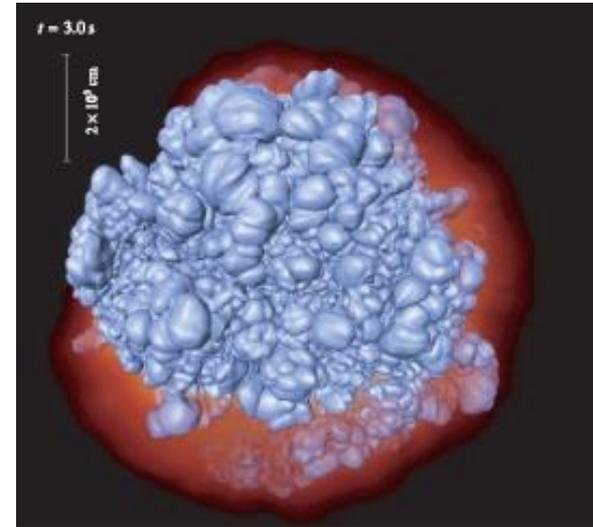
青い親星(伴星)検出  
McCully+, Nature

OISTERでのToO観測を要請

# J, H, Ks-band Light Curves



解釈 : mixingが強い



05hk, 08haによく似ている。  
どのバンドにおいてもsingle peak

# 観測結果まとめ

	SN 2005hk (明るい)	SN 2008ha (暗い)
光度曲線	○(似ている)	○
色変化	○	○
絶対光度	○	×
膨張速度	○	×
後期線幅	×(似ていない)	×
増光時間	×?	×?

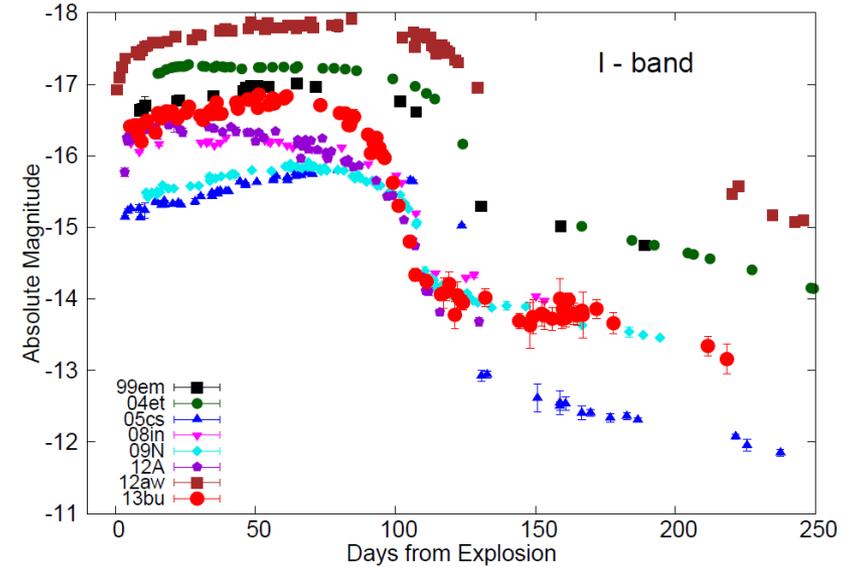
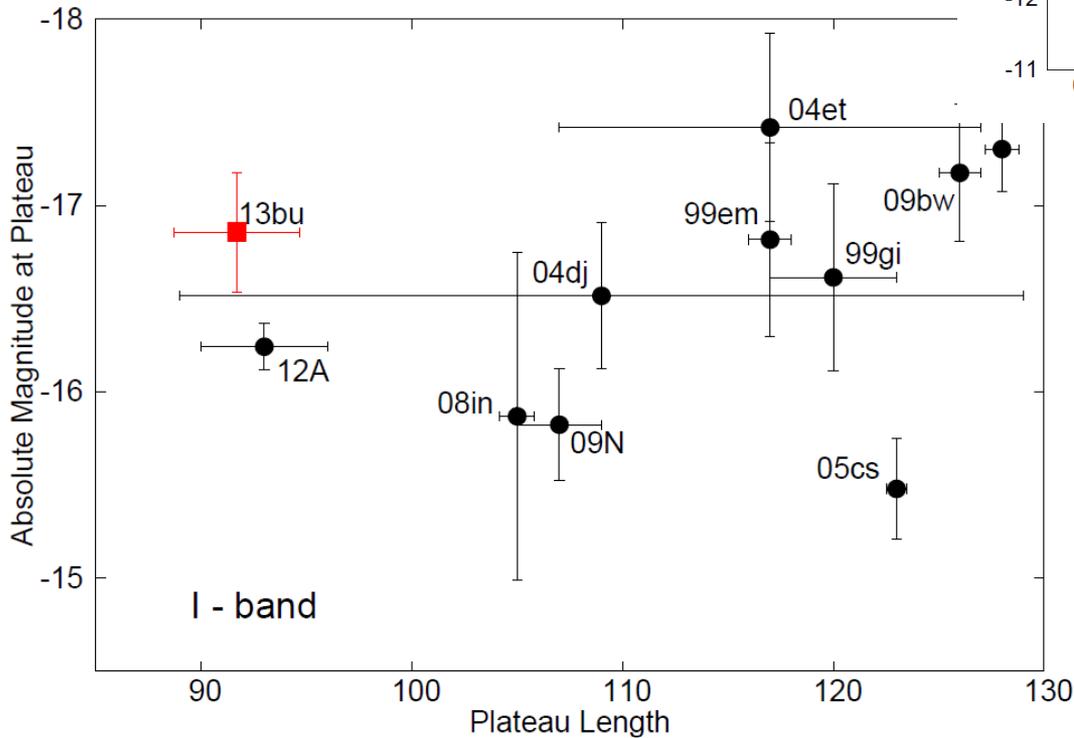
 **将来：さらなる爆発直後及びより後期の観測が必要**

# IIP型超新星SN 2013bu (Masumoto+, submitted)

爆発間もない時期からフォローアップ観測  
w/Kanata, 51cm

発見当初、暗いIIP?

-> 検討の結果、extinction



プラトー期の長さ、  
最も短いものの一つ

爆発Eに依存する観測  
的特徴の多様性?

- 広島大かなた望遠鏡、光赤外線大学間連携の枠組みで近傍超新星の爆発間もない時期からの観測を実施
- 年間3-5天体程度について興味深いデータが取得できつつあり、それぞれ解析/議論/論文執筆中。
- 2014/8~2015/7で2編出版、1編(+1編)が投稿中

