

Iax型超新星SN 2014dtの中期・後期における 可視近赤外観測

2015年8月17日 岡山ユーザーズミーティング
広島大学 川端美穂

川端弘治、高木勝俊、中岡竜也(広島大学)、
山中雅之(甲南大学)、
前田啓一(京都大学)
他

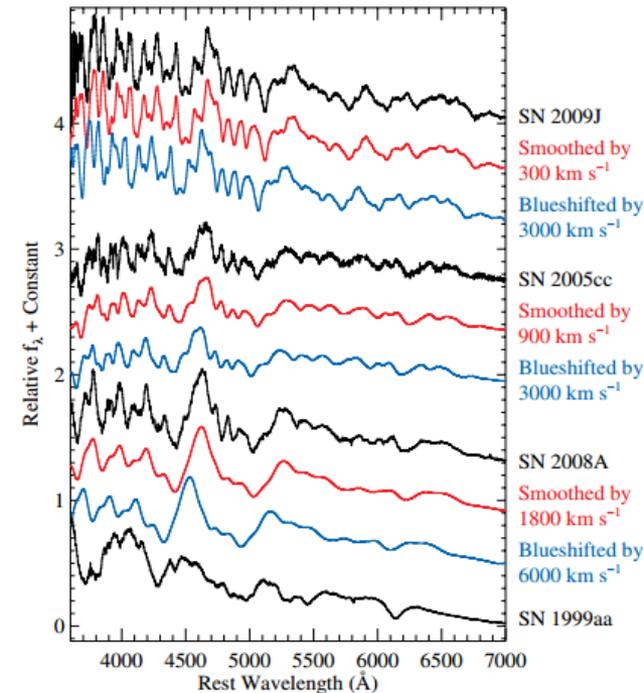
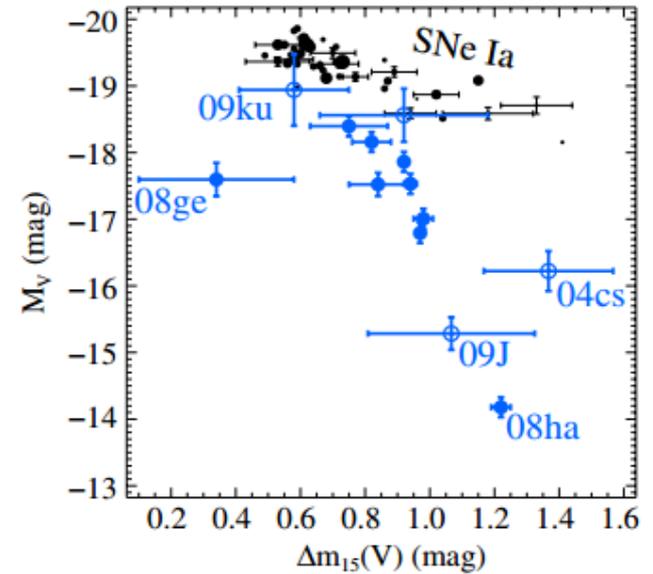
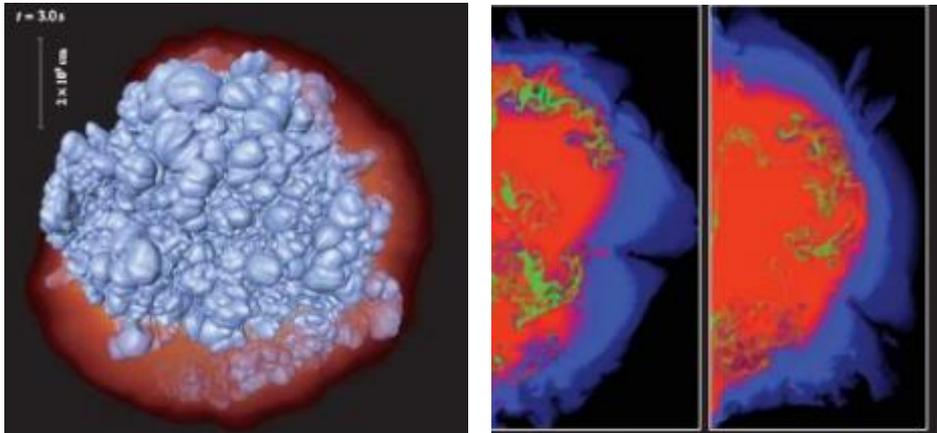
Iax型超新星

明るさ・減光速度の相関関係に乗らない暗いIa型が見つかってきた

- ・放出物質の膨張速度が遅い
ただし初期のスペクトルは明るいIa型超新星と似ている
- ・近赤外の光度曲線で見られる第二ピークが見られない

などの特徴を示す
→Iax型超新星

Ia型超新星の爆発モデル
爆燃波？爆轟波？



Foley et al. 2010

SN 2014dt in M61

2014年10月29日 板垣氏が発見
母銀河 M61 (距離12.3Mpc)

10月31日 Iax型と同定(Ochner et al. 2014)
最も近傍のIax型超新星

11月3日よりfollow up観測開始

広島大学かなた望遠鏡

HOWPol: BVRI 28夜

分光 13夜

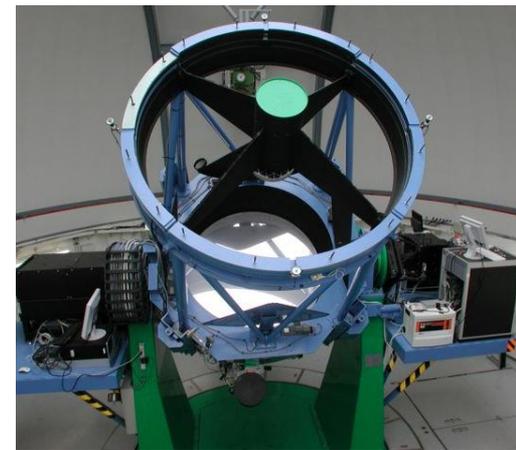
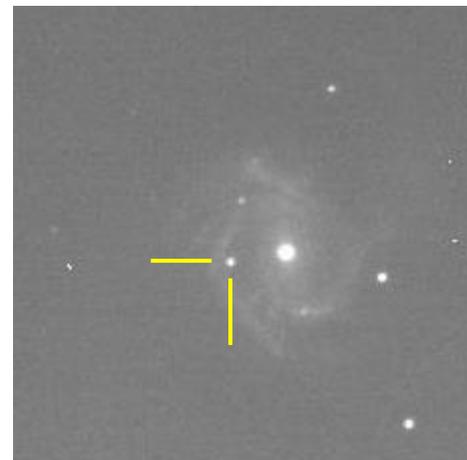
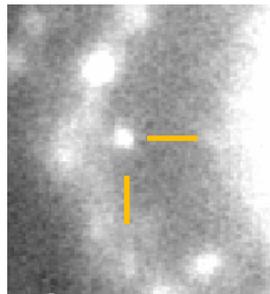
HONIR: VRIJHK 19夜

大阪教育大学51cm反射望遠鏡

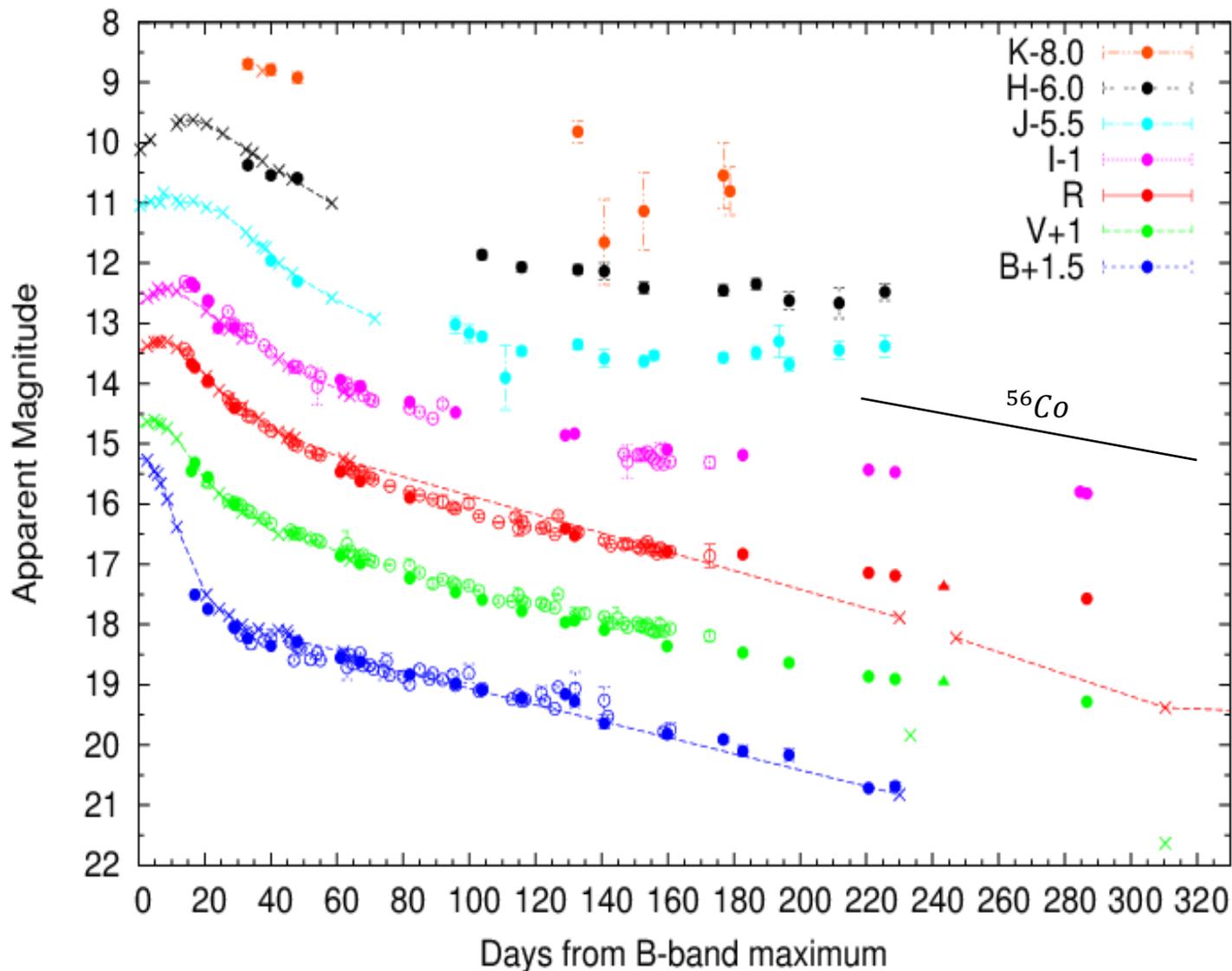
BVRI 72夜

すばる望遠鏡

FOCAS 2夜



光度曲線



- ... かなた
- HONIRは近赤外のみ
- ... 大教51cm
- ▲ ... すばる
- 点線、× ... SN 2005hk

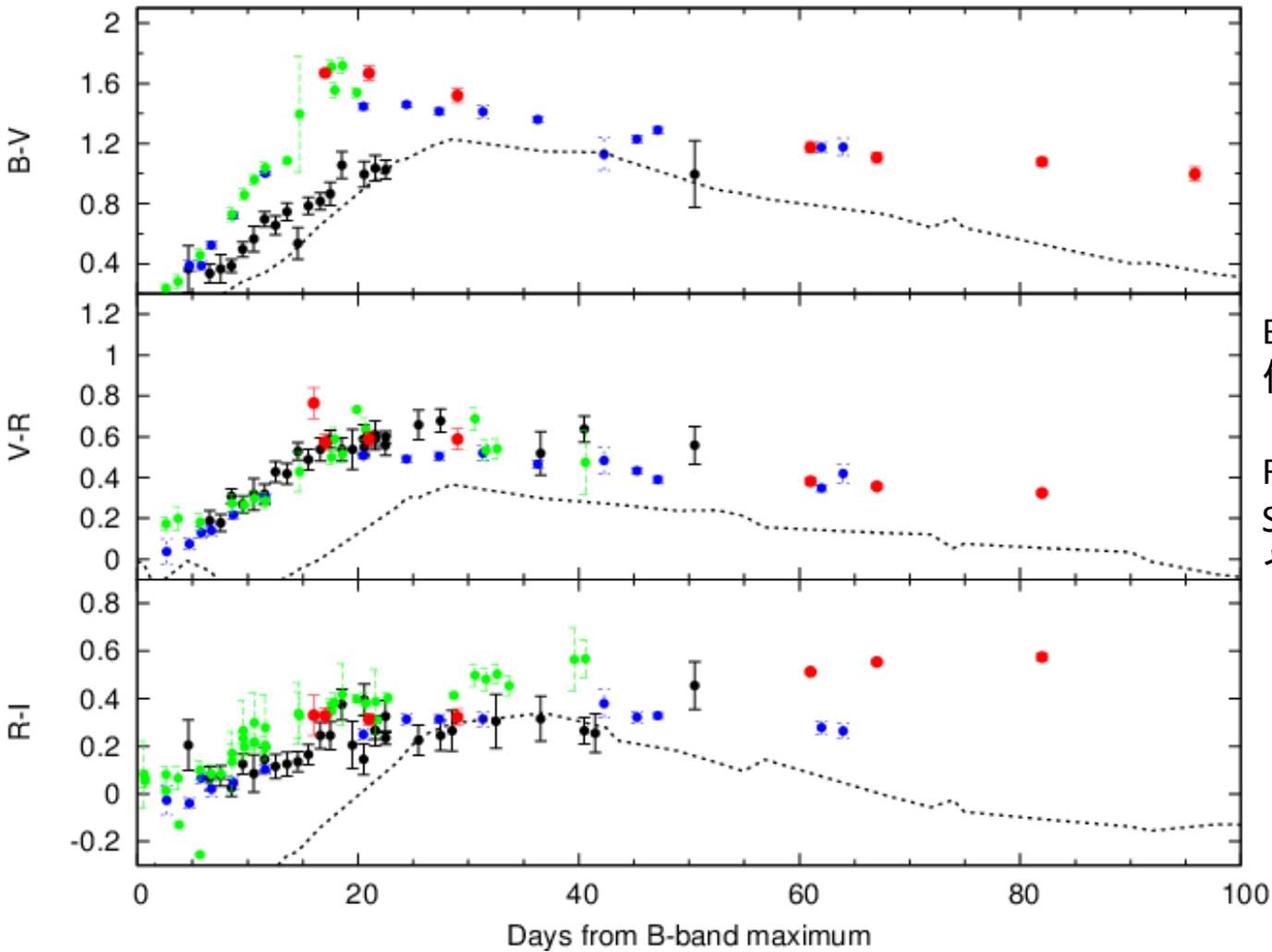
SN 2014dtは極大後から観測開始
Iax型で後期まで多バンドで密にデータを得られた

SN 2005hkの光度曲線をもとに極大日を決める

SN 2014dtのBバンド極大は10月20日ごろ

後期はSN 2014dtの減光がゆるやか

Color



- ... SN 2002cx
- ... SN 2005hk
- ... SN 2012Z
- ... SN 2014dt
- 点線 ... SN 2011fe(Normal Ia)

B-V、V-Rは他のIax型超新星と似た変化を示す

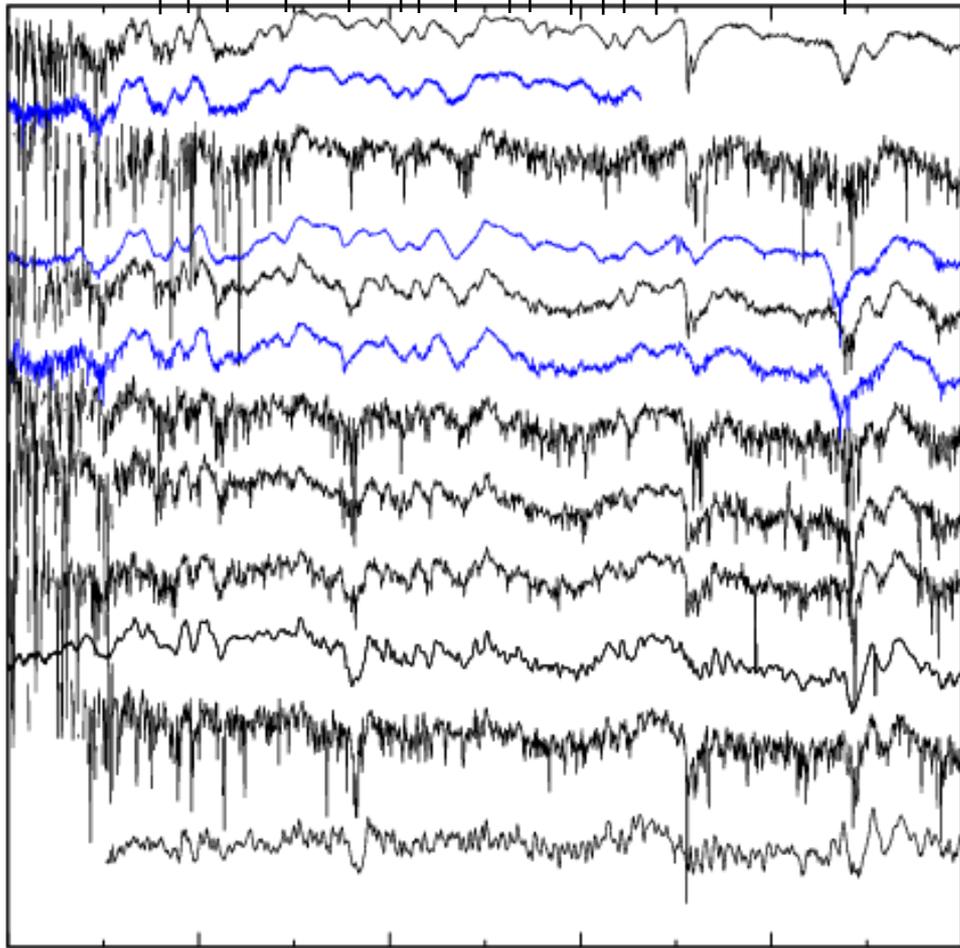
R-Iは60日以降、SN 2014dtはSN 2005hkよりやや青い

スペクトル

SN 2005hk —

SN 2014dt —

CrII FeII NaI FeII CoII FeII CaII



21 day

21 day

40 day

40 day

64 day

67 day

82 day

96 day

104 day

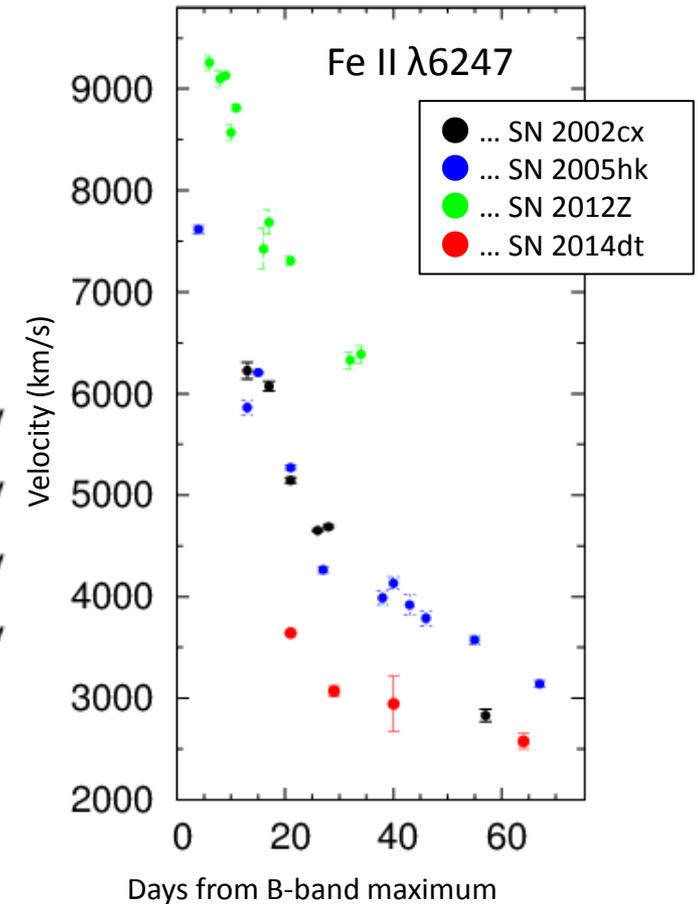
124 day

152 day

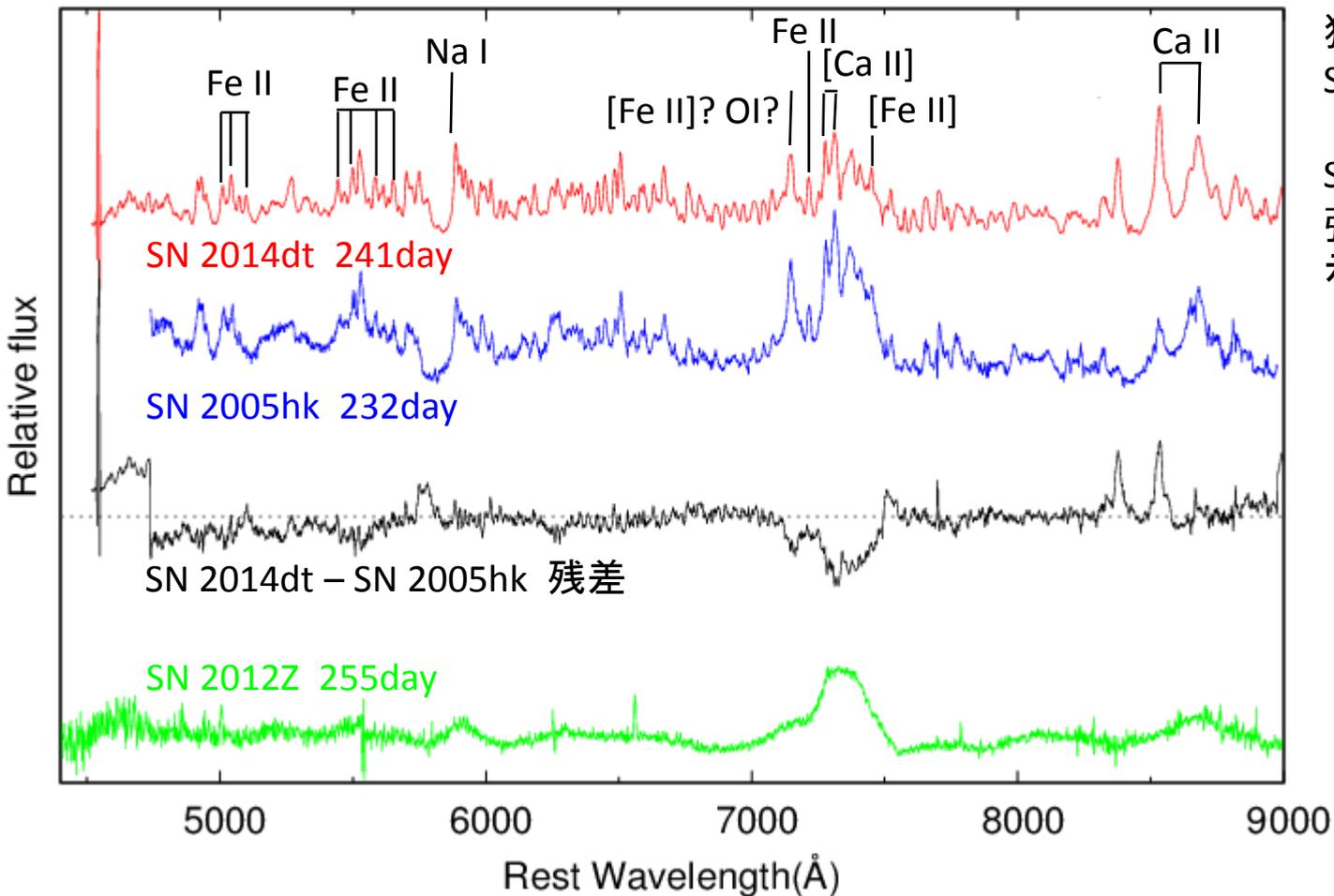
241 day

SN 2005hkと似たスペクトル

SN 2014dtの方がlineは細く、
膨張速度が遅い



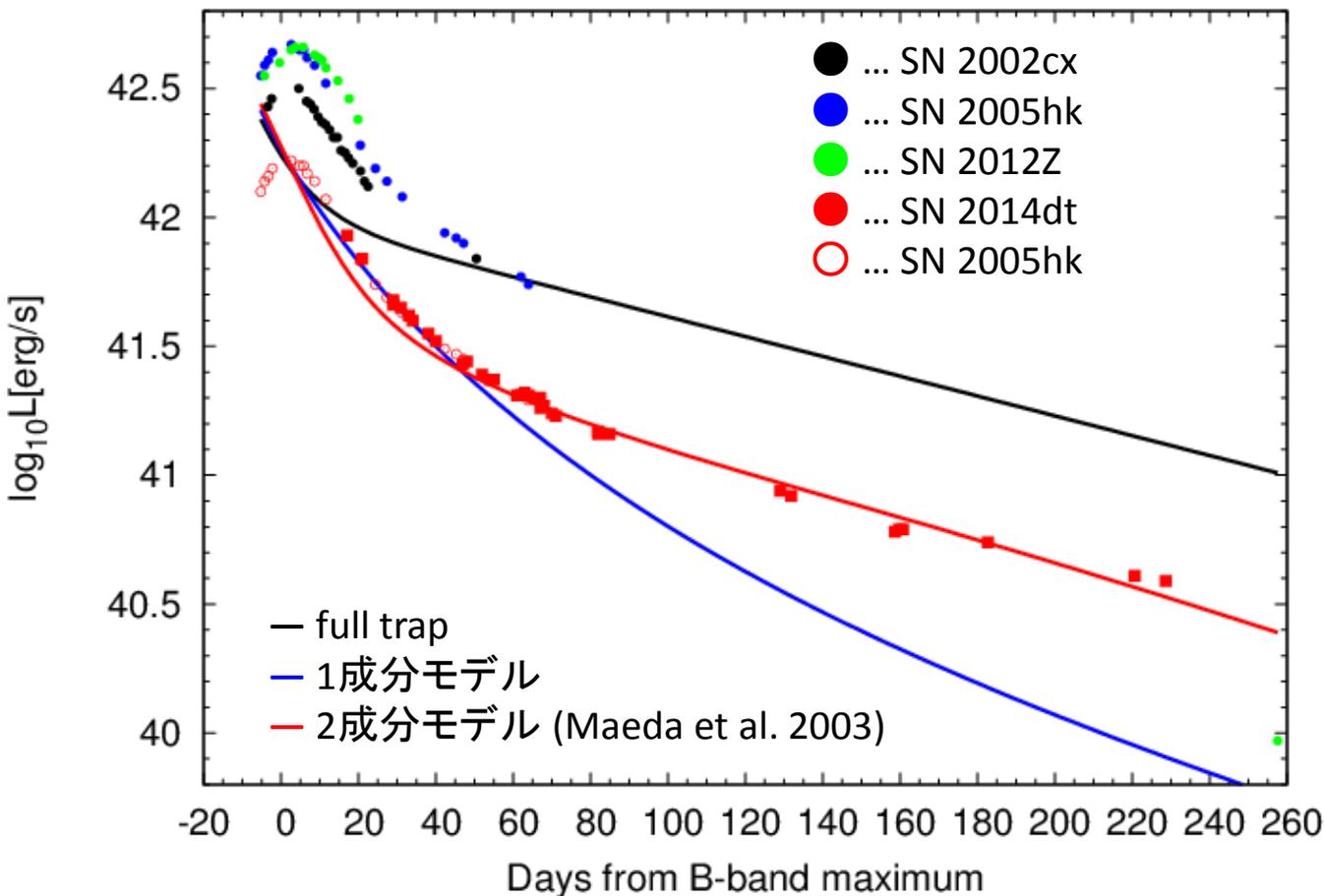
後期スペクトル



狭い輝線を多数持つ
SN 2005hkと似たスペクトル

SN 2014dtの方が許容線が
強く、より密度が高いことを
示す

総放射光度



BVRIの波長域を全放射の60%が透過と仮定

極大後からの観測のため、初期のデータはSN 2005hkの光度曲線と合わせる

^{56}Ni の質量は $0.08 \pm 0.02 M_{\odot}$

光度曲線モデルで、後期の総放射光度フィットさせる
外側と内側の密度を推定

2成分モデルで後期の光度変化と合う

→ mixing や非対称爆発などの放出物質の構造に依存

まとめ

- ・Iax型超新星SN 2014dtの中期から後期に渡って可視・近赤外観測を行った最も近傍で発見されたIax型超新星
極大は逃したものの、長期に渡って密にデータが得られた希少な例
- ・SN 2005hkと似たIax型超新星
- ・SN 2014dtの方が暗く、放出物質の速度が遅い
→爆発エネルギーは小さい
- ・SN 2014dtは後期における減光速度が遅い
また、後期スペクトルでは許容線が強い
→内側はより高密度
- ・SN 2014dtの後期の光度曲線は2成分モデルで合う
→放出物質のmixingなどの構造を知る手がかり