

せいめい・かなたによる Ca-rich transient SN 2019ehkの 早期測光分光観測

広島大学

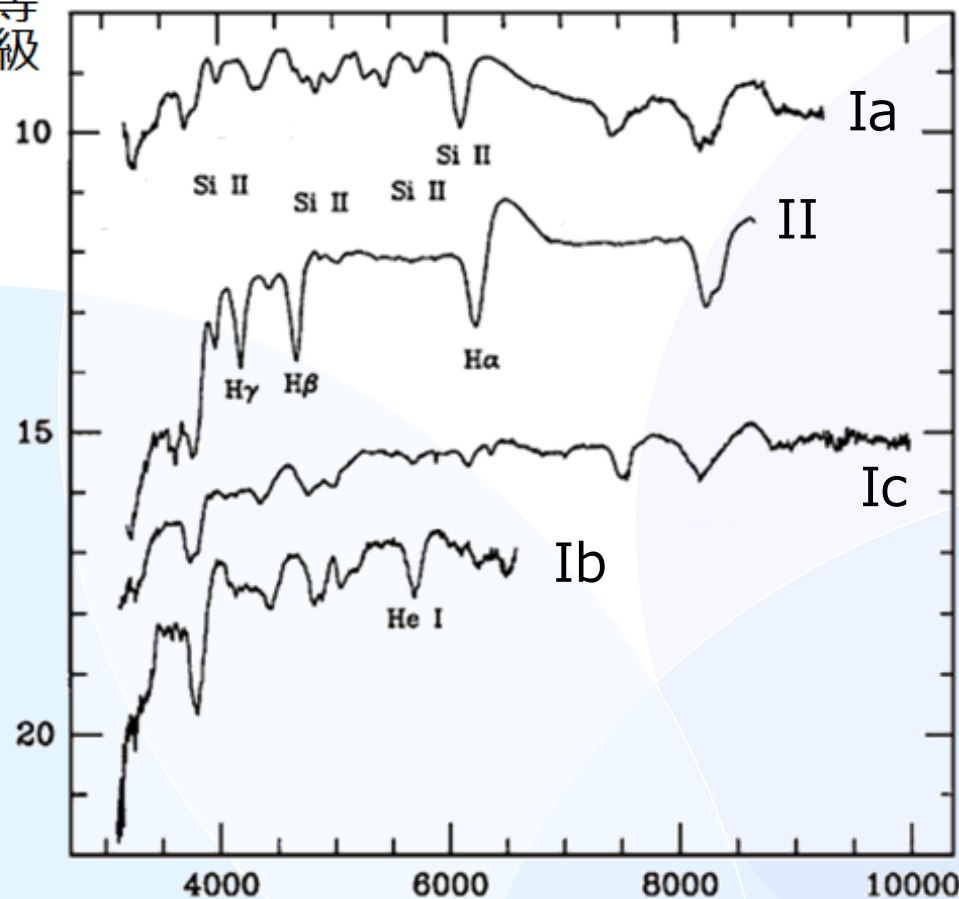
中岡 竜也

川端弘治, (広島大), 前田啓一, 山中雅之, 川端美穂(京都大)
田中雅臣(東北大学), 富永望(甲南大), 守屋堯(国立天文台), かなた観測チーム

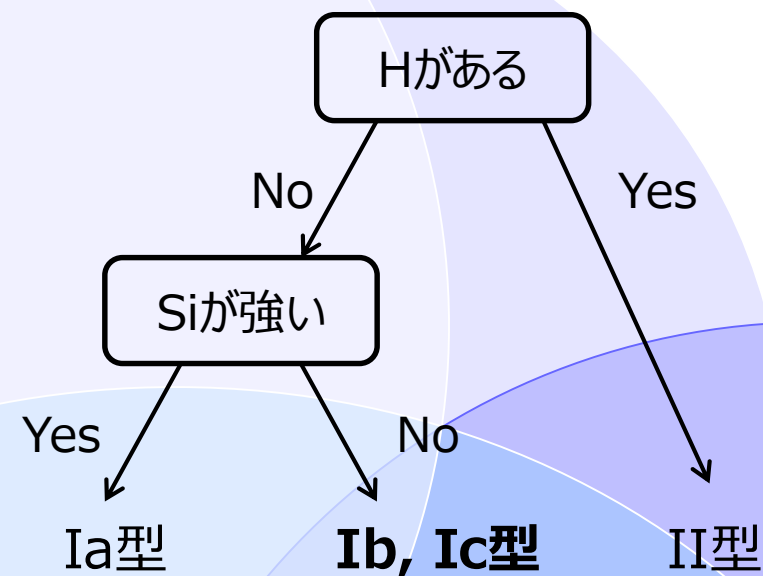
超新星の分類 (スペクトル)

超新星は スペクトルの形状 により、様々な種類 (型) に分類される

等級



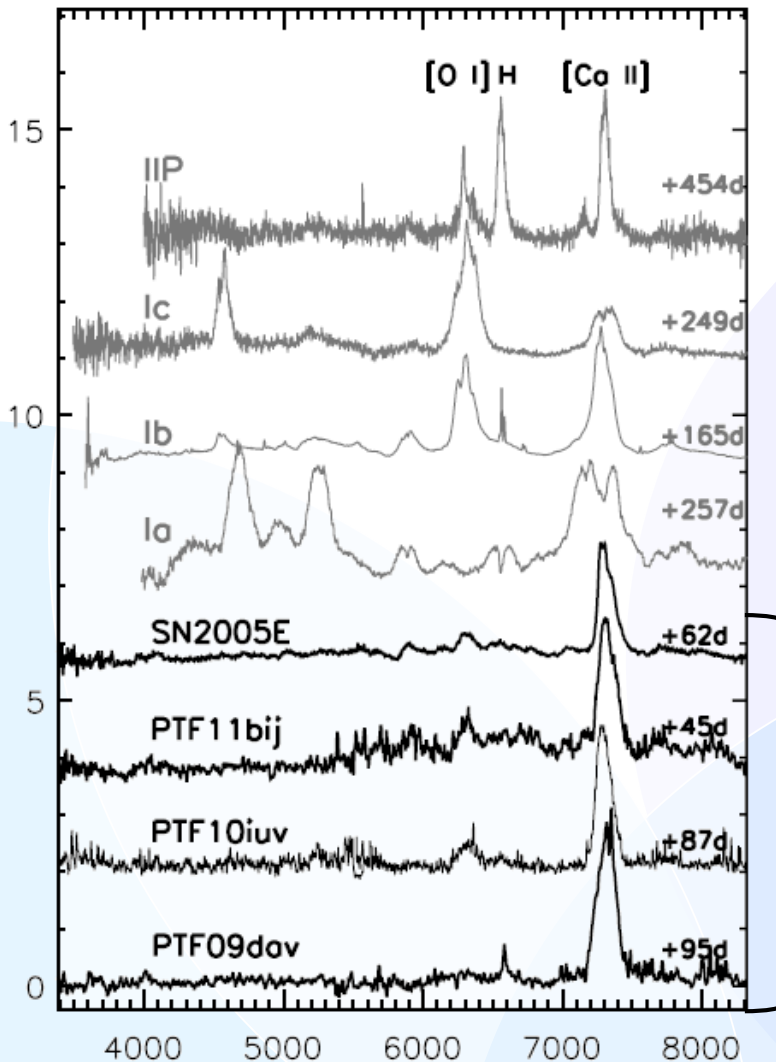
Alexei V. Filippenko (1997)



核爆発型

重力崩壊型

Ca-rich transient (スペクトル)



波長($\text{\AA}$) (kasliwal et al. 2011)

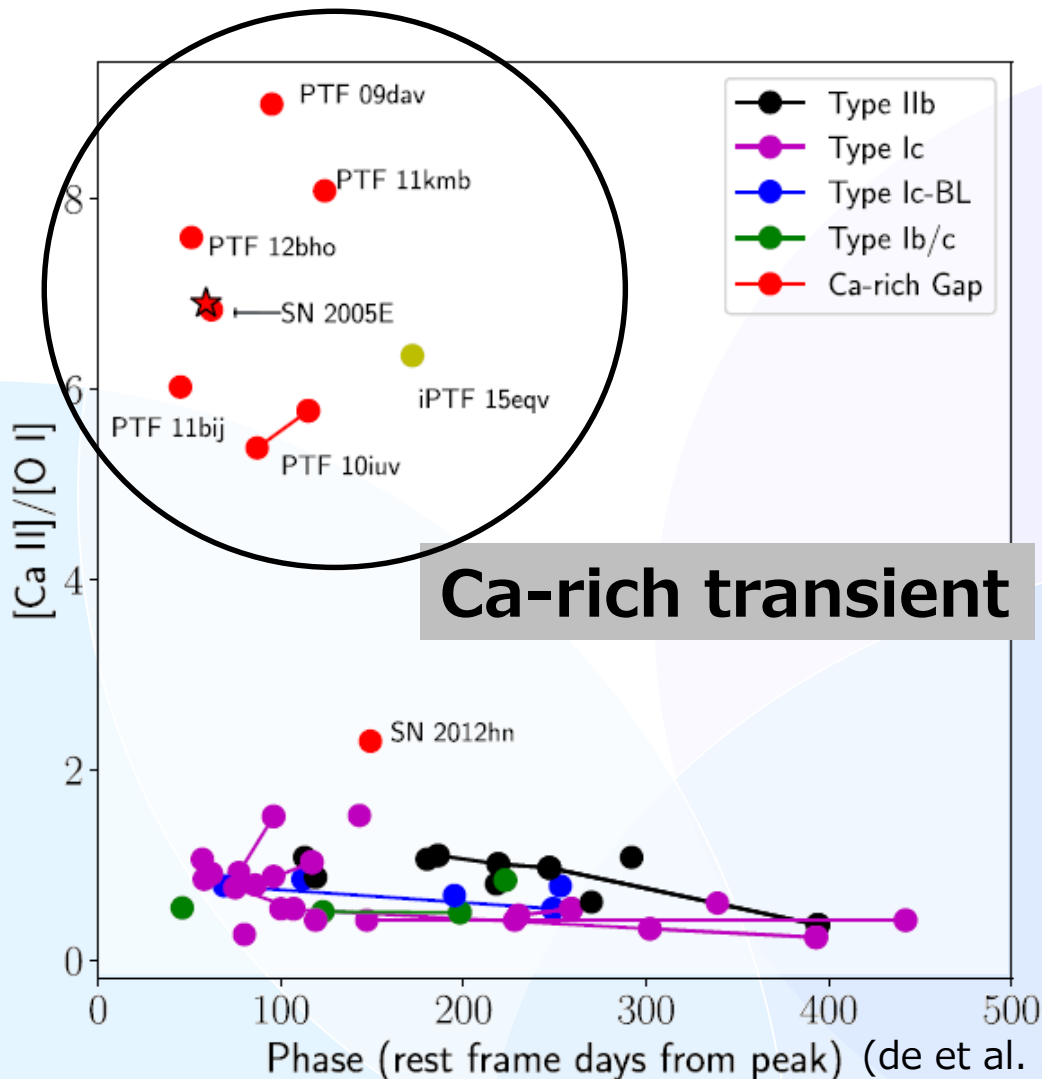
① スペクトルの時間進化が早い

通常~100日以降に見える輝線が
50日程度から見える

② Ca輝線が際立って強い

Ca-rich transient

Ca-rich transient (スペクトル)



① スペクトルの時間進化が早い

通常～100日以降に見える輝線が
50日程度から見える

② Ca輝線が際立って強い

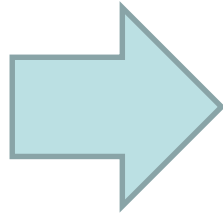
$[\text{Ca II}]/[\text{O I}]$ は中心核質量の指標？

③ ライトカーブの時間進化も早い

④ 比較的暗めの天体が多い

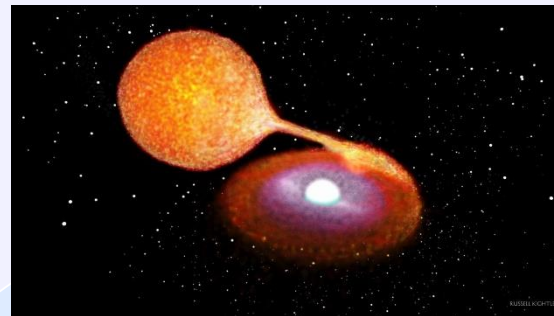
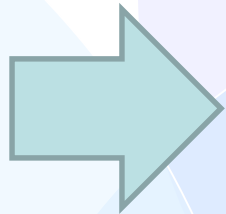
Ca-rich transient (親星)

Ib, Ic, II型超新星

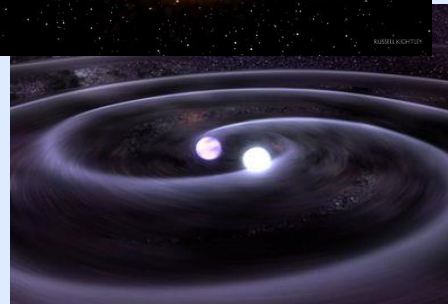


大質量星の爆発

Ia型超新星



白色矮星の爆発



Ca-rich transientはどちらか不明瞭

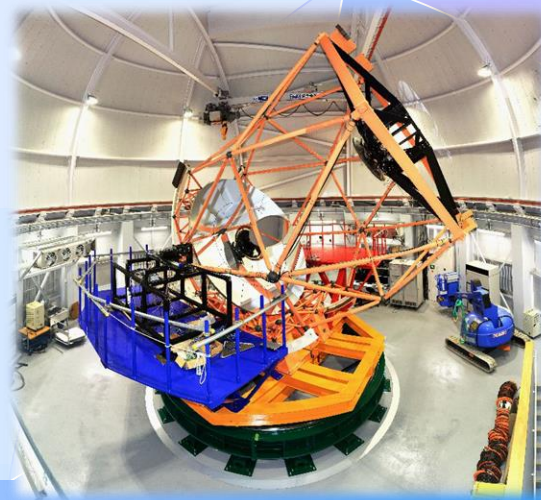
観測天体: SN2019ehk

観測機器

かなた望遠鏡



せいめい望遠鏡



HOWPol/Kanata R-band



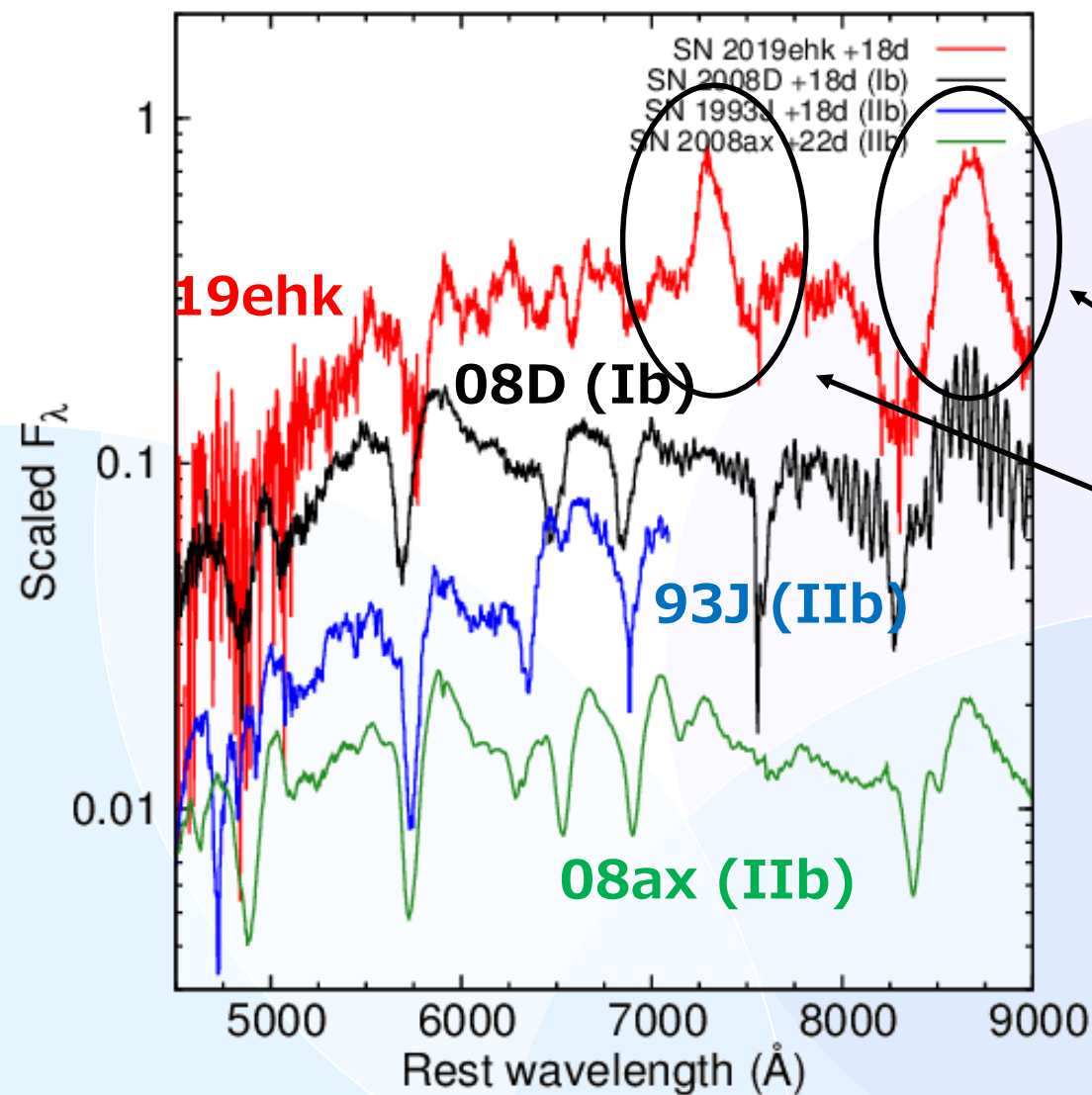
SN (17.0mag)

120"

測光: 26晩 / 分光: 8晩

母銀河	M100
母銀河までの距離	13.0 Mpc
発見日	2019年4月30.2日

SN2019ehk 型分類

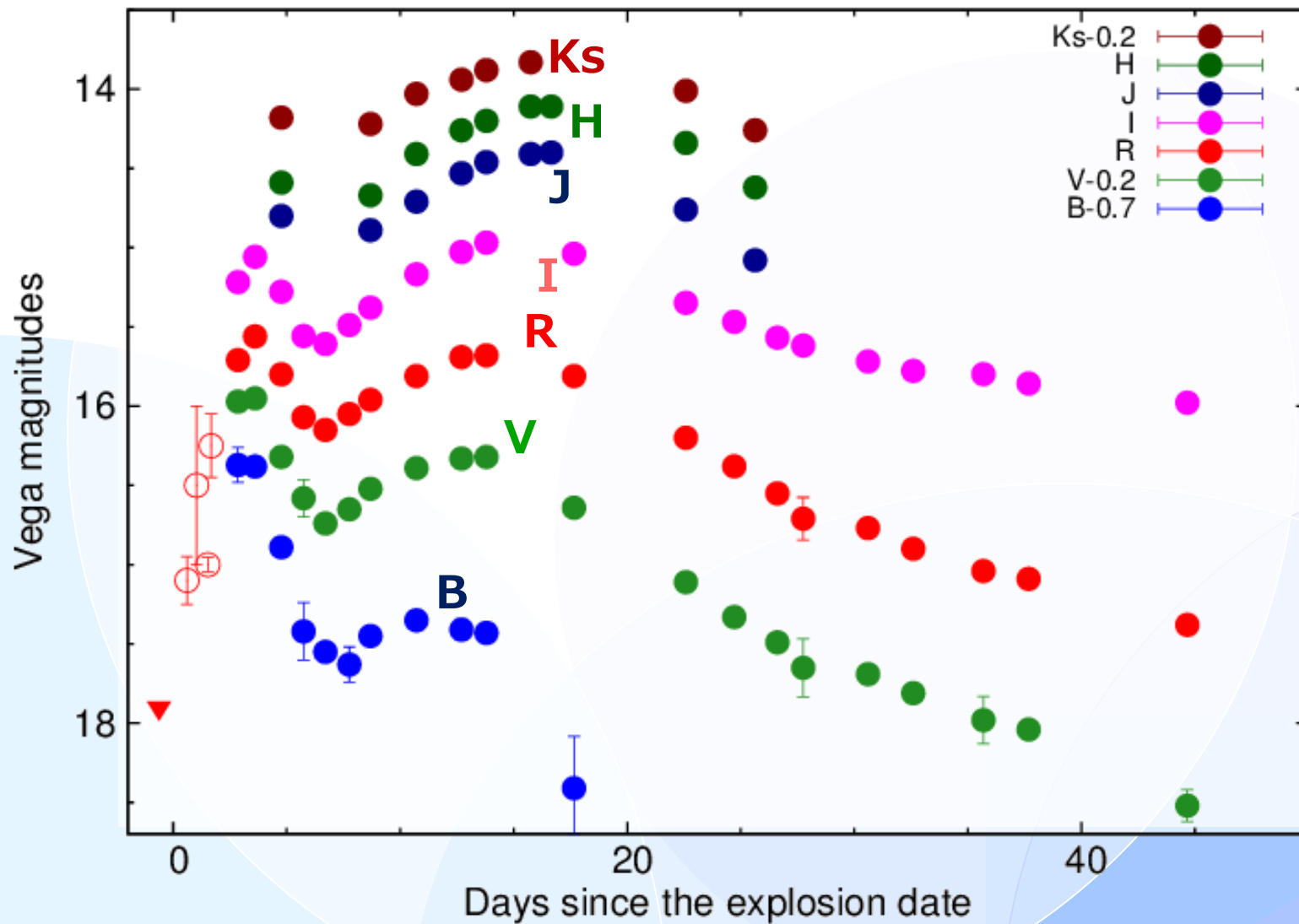


爆発~40日のスペクトル

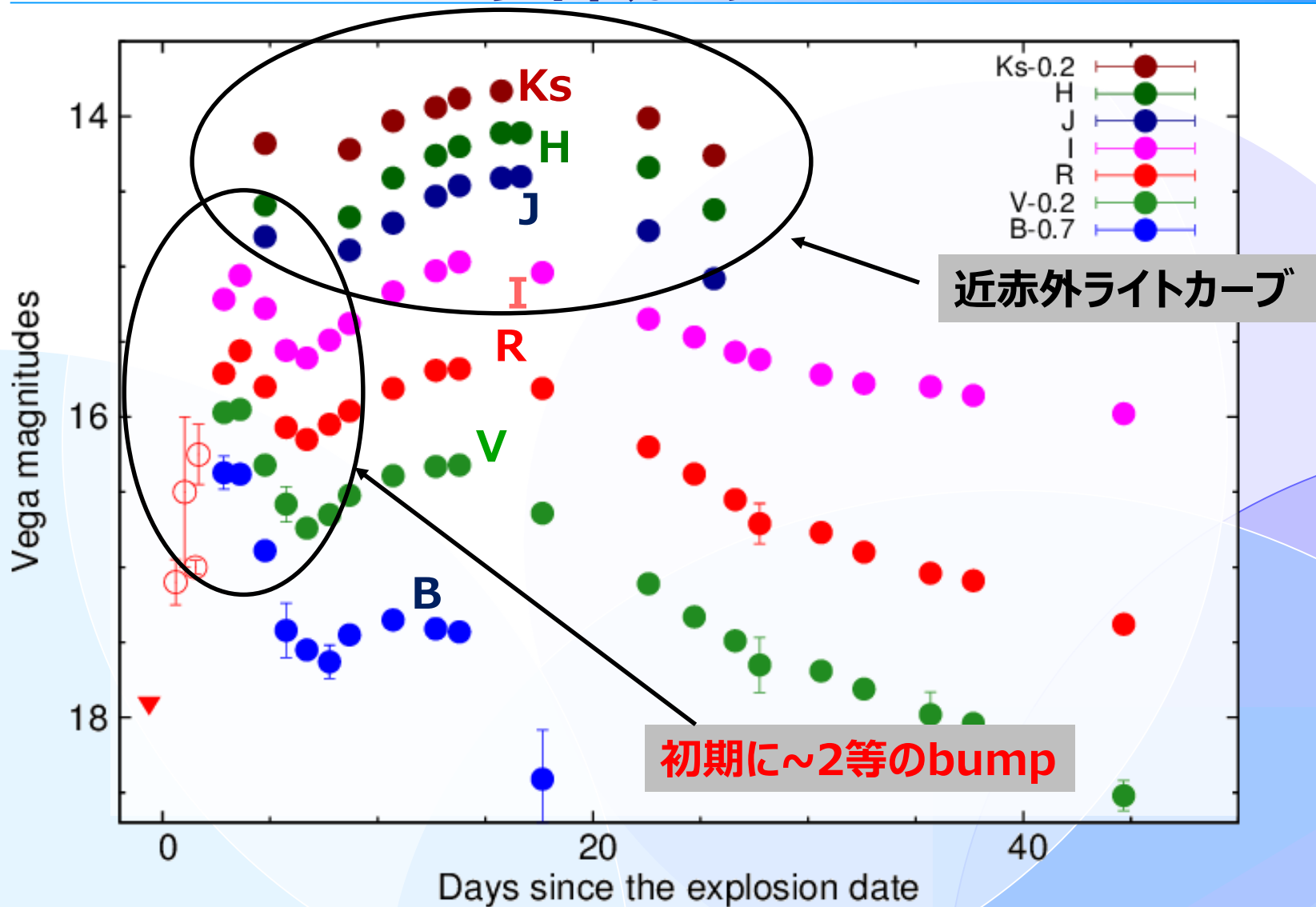
Ca輝線

SN2019ehkは
Ca-rich transient

SN2019ehk ライトカーブ

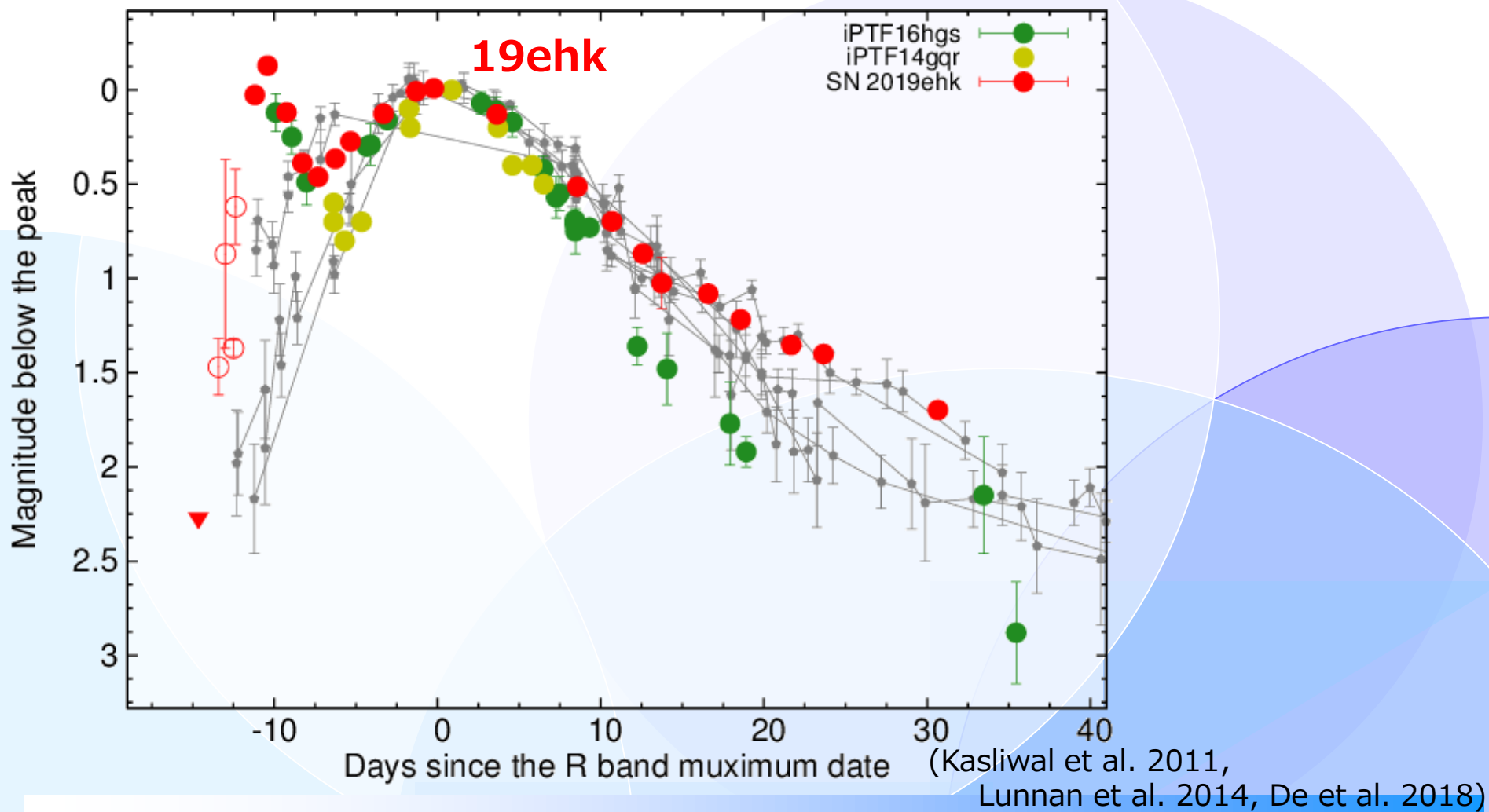


SN2019ehk ライトカーブ



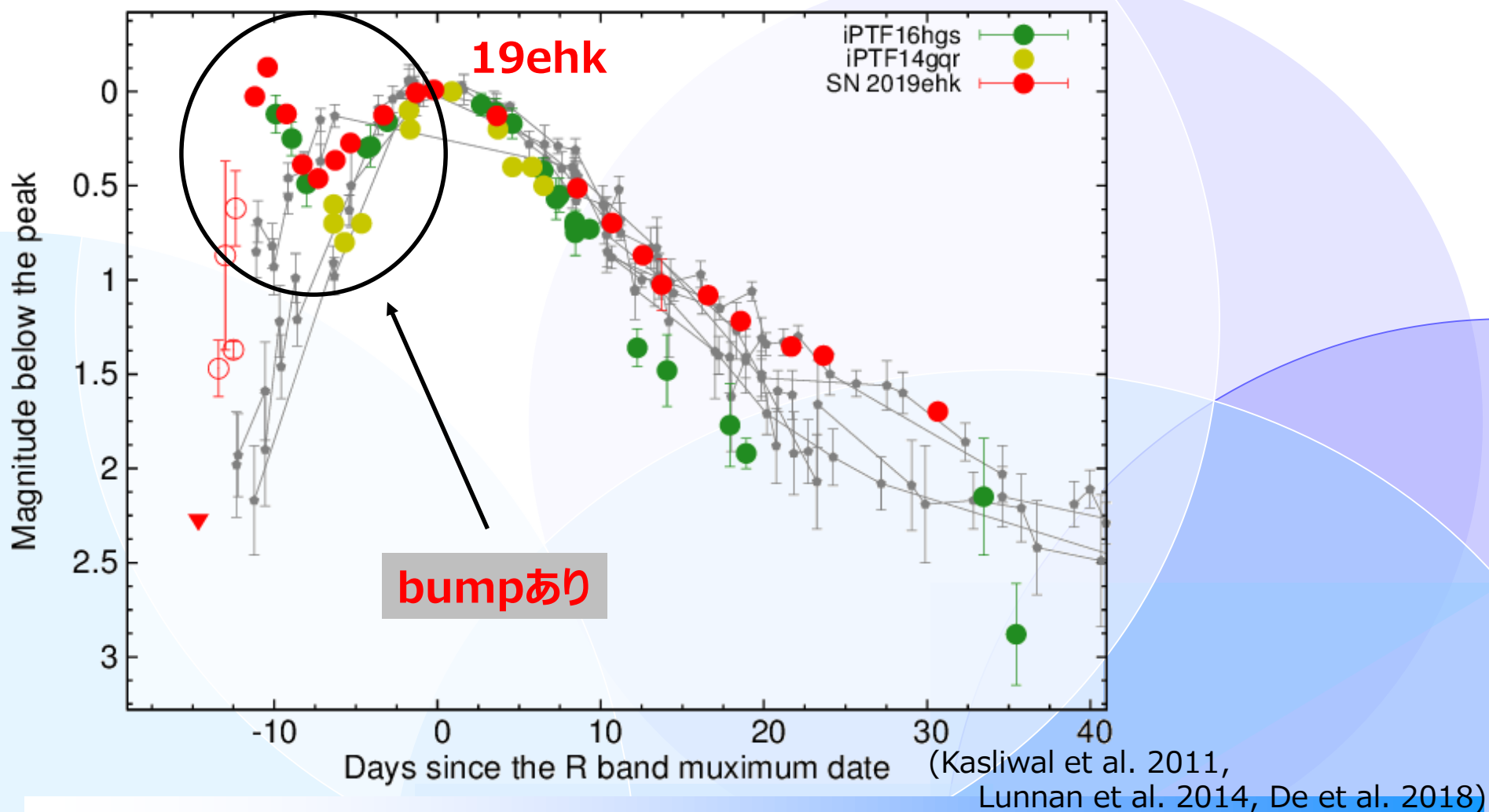
SN2019ehk ライトカーブ比較

他のCa-richの光度曲線と比較



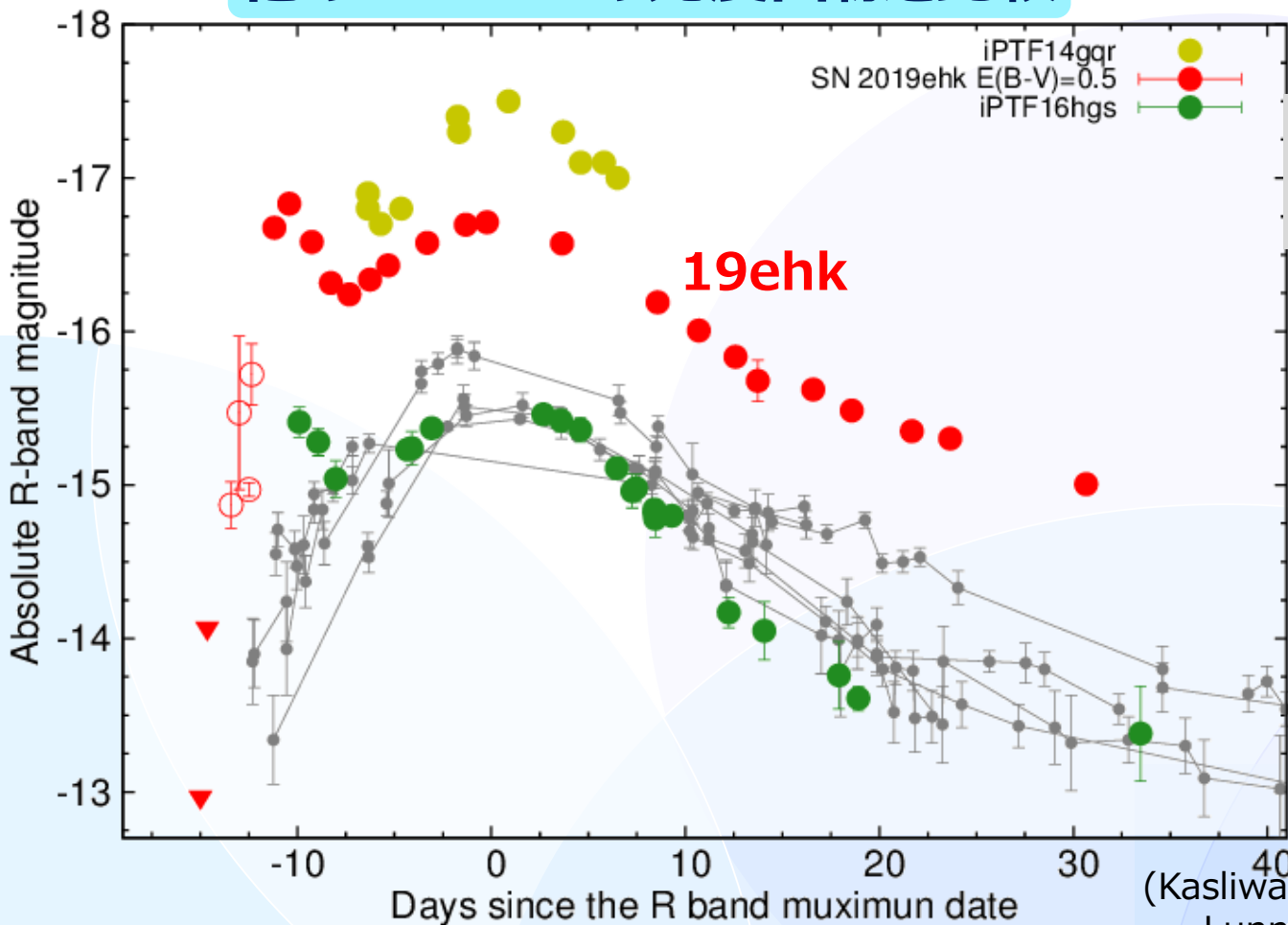
SN2019ehk ライトカーブ比較

他のCa-richの光度曲線と比較



SN2019ehk ライトカーブ比較

他のCa-richの光度曲線と比較



典型的なIb/c型超新星
17~19 等

これまでに発見された
Ca-richとIb/c型の
中間的な明るさ

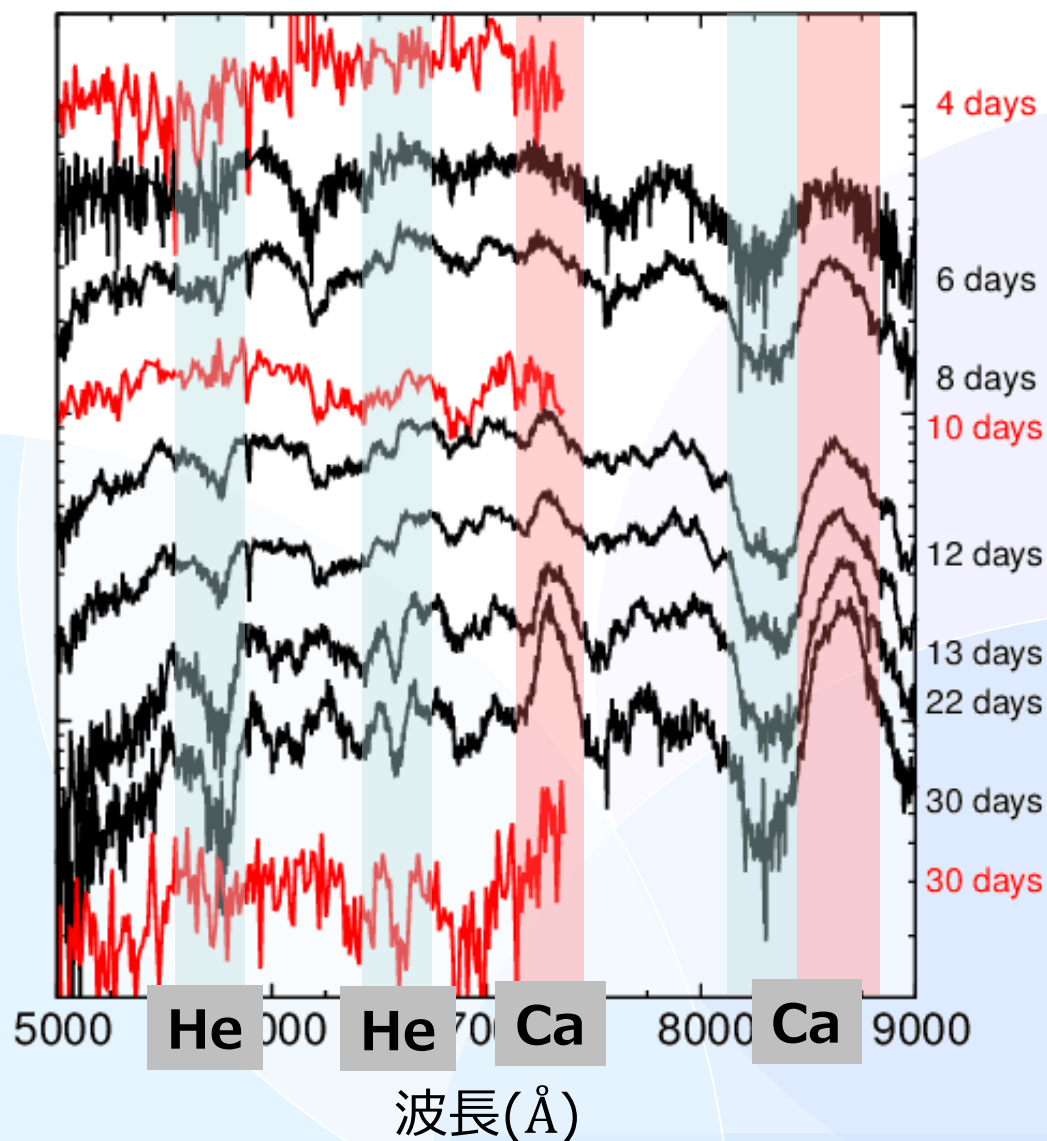
(Kasliwal et al. 2011,
Lunnan et al. 2014, De et al. 2018)

明るめのCa-rich transient

SN2019ehk 親星推定

天体名	19ehk, 16hgs, 14gqr	その他Ca-rich transient
ピークの絶対等級	-15.5mag - -17.5mag	-15.5 mag
初期のbump	あり	なし
^{56}Ni 質量($M_{\odot}$)	0.02 - 0.08	0.02
スペクトルの形		
母銀河		
親星		

SN 2019ehk スペクトル



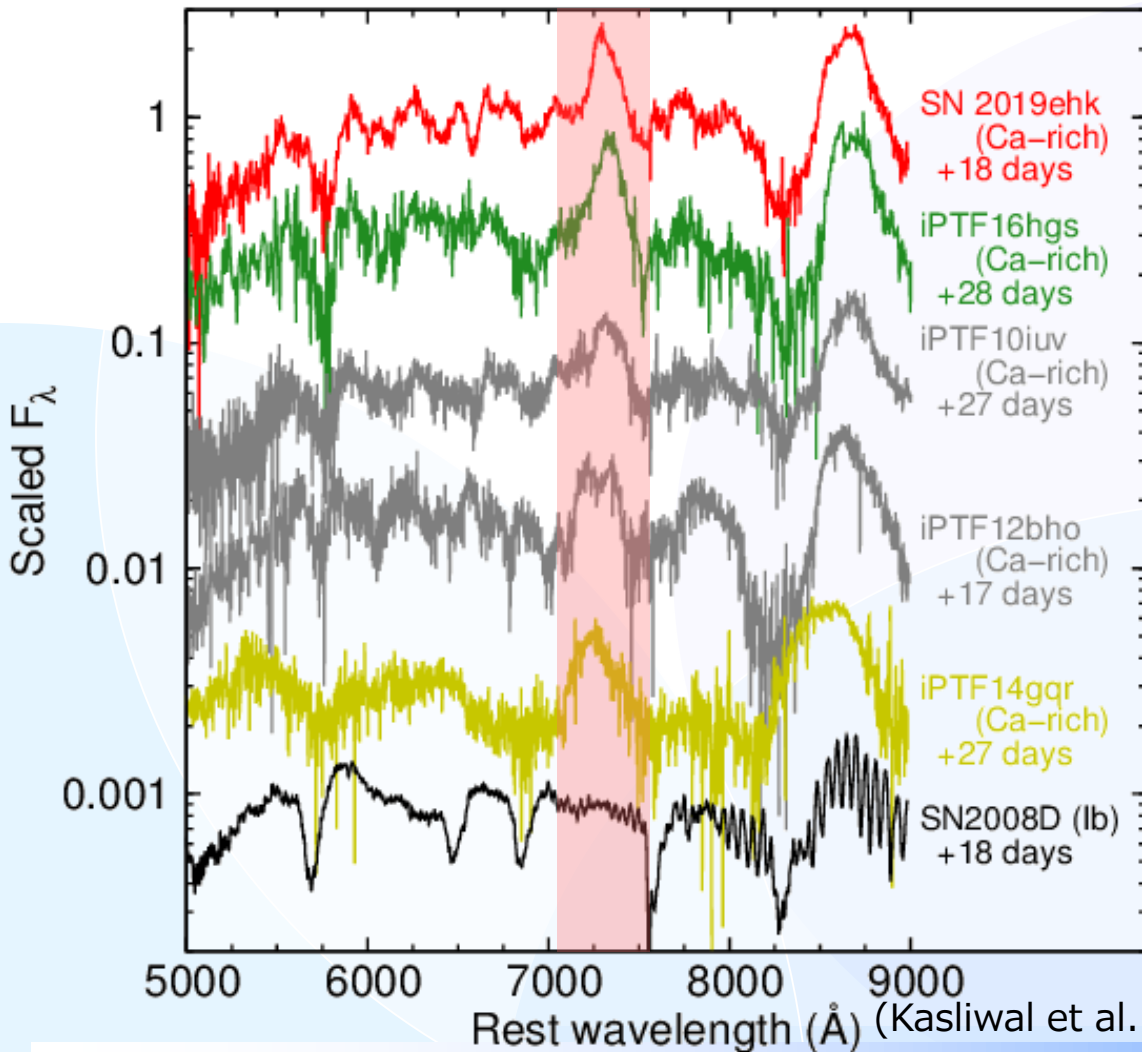
赤: せいめい望遠鏡

黒: かなた望遠鏡

最も密に分光できた
Ca-rich transient

SN 2019ehk スペクトル比較

他のCa-richと比較(+20days付近)



全ての天体が
Ca-rich transientの
特徴を持つ

(Kasliwal et al. 2011, Lunnan et al. 2014, De et al. 2018)

SN2019ehk 親星推定

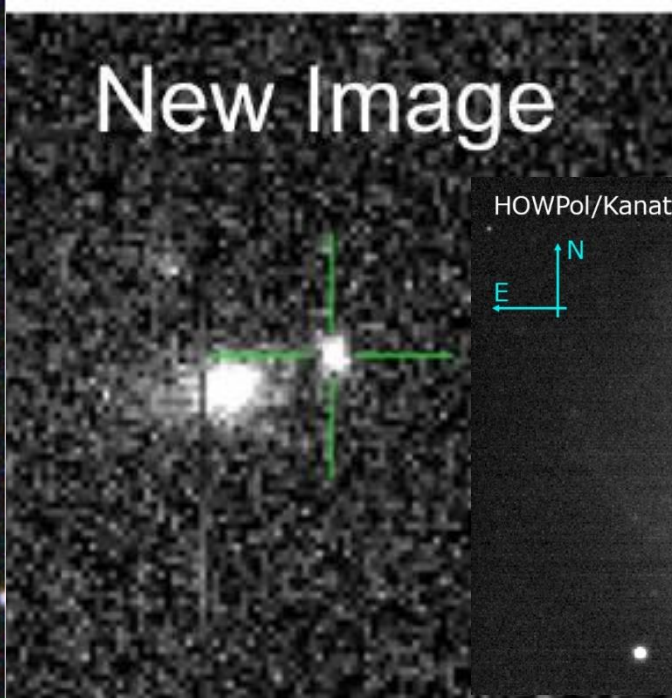
天体名	19ehk, 16hgs, 14gqr	その他Ca-rich transient
ピークの絶対等級	-15.5mag - -17.5mag	-15.5 mag
初期のbump	あり	なし
^{56}Ni 質量($M_{\odot}$)	0.02 - 0.08	0.02
スペクトルの形	Ca輝線が強い (Ca-rich transientの特徴)	
母銀河		
親星		

SN2019ehk 母銀河

iPTF14gqr

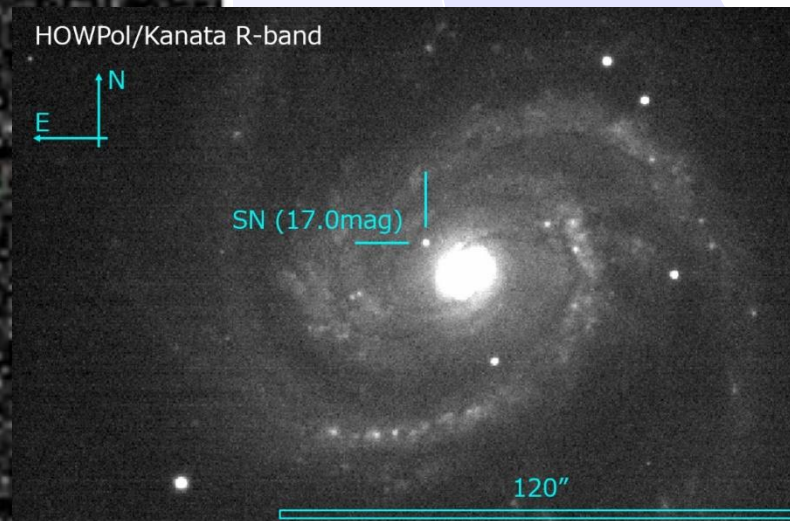


iPTF16hgs



(De et al. 2018)

SN2019ehk

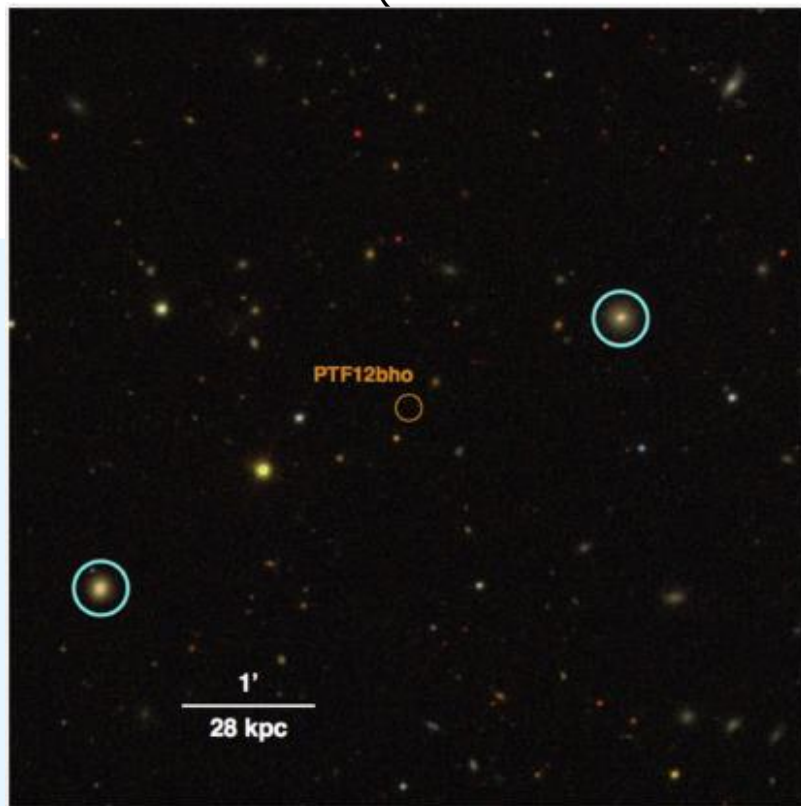


全て渦巻銀河

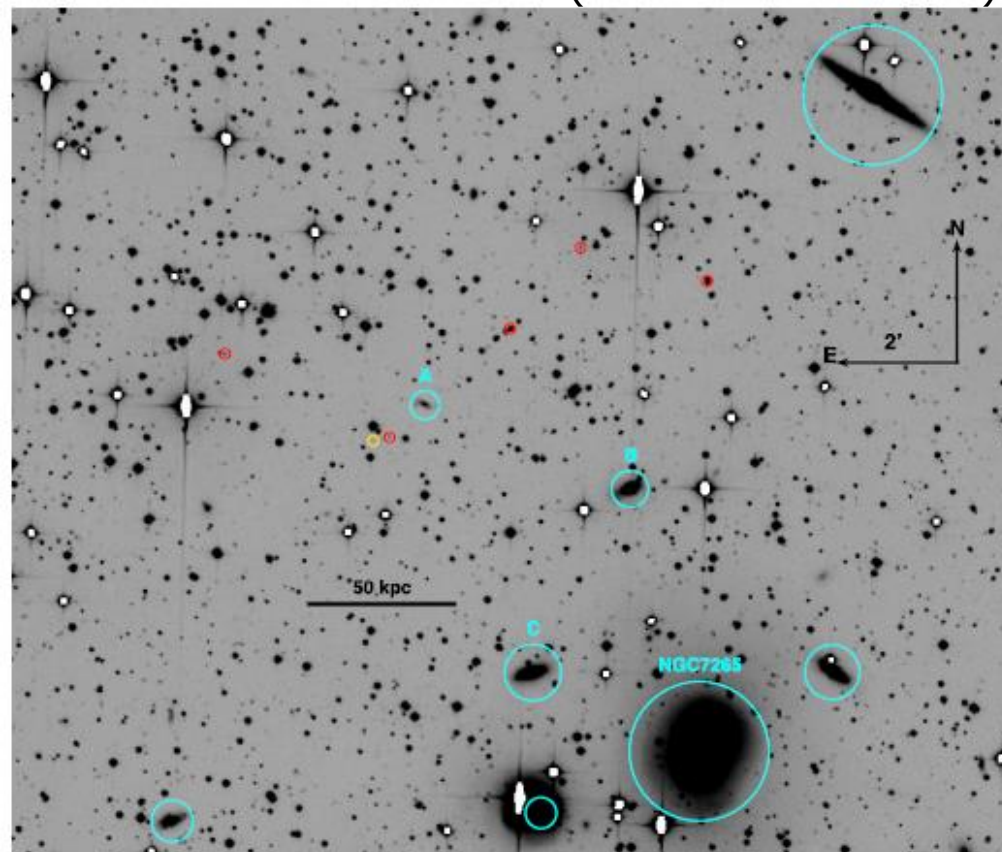
SN2019ehk 母銀河

その他 Ca-rich transient

(Kasliwal et al. 2011)



(Lunnan et al. 2014)



楕円銀河 or hostless

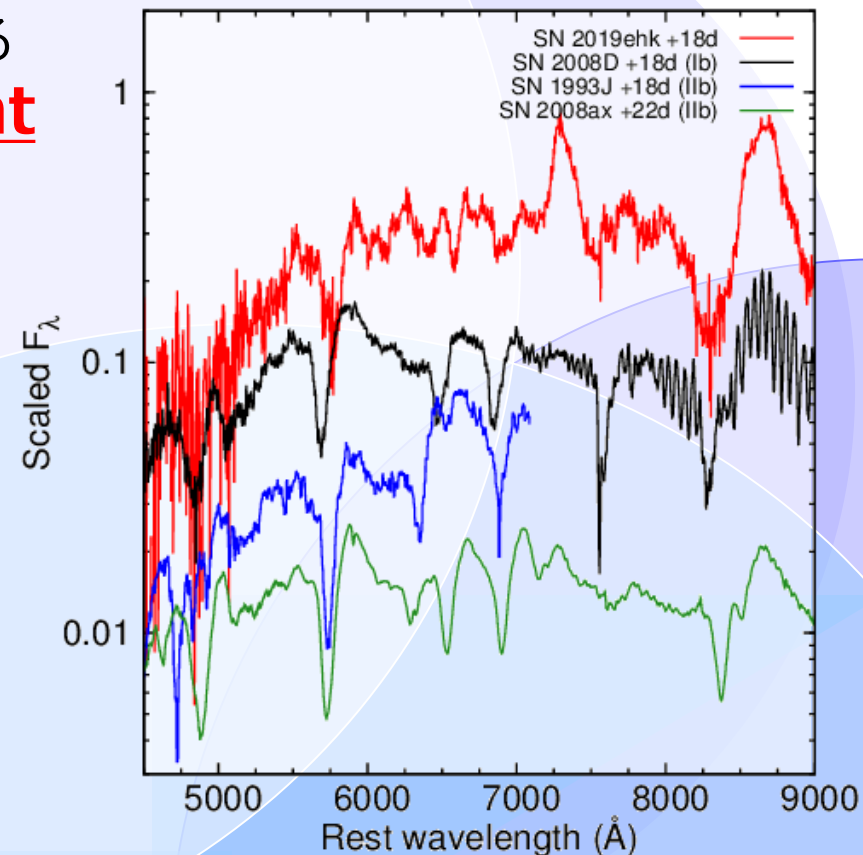
SN2019ehk 親星推定

天体名	19ehk, 16hgs, 14gqr	その他Ca-rich transient
ピークの絶対等級	-15.5mag - -17.5mag	-15.5 mag
初期のbump	あり	なし
^{56}Ni 質量($M_{\odot}$)	0.02 - 0.08	0.02
スペクトルの形	Ca輝線が強い (Ca-rich transientの特徴)	
母銀河	渦巻銀河	楕円銀河 or hostless
親星	大質量星? (Ultra-Stripped SN)	白色矮星?

- Ca-rich transientは2種類の親星が存在
- SN2019ehkは3例目のUSSN候補

まとめ

- 近傍に現れたSN2019ehkの測光分光観測を行った
- ライトカーブ時間進化はCa-rich transientに類似
- 爆発~40日後から明瞭なCa輝線が見られる
→ SN2019ehkは**Ca-rich transient**



まとめ

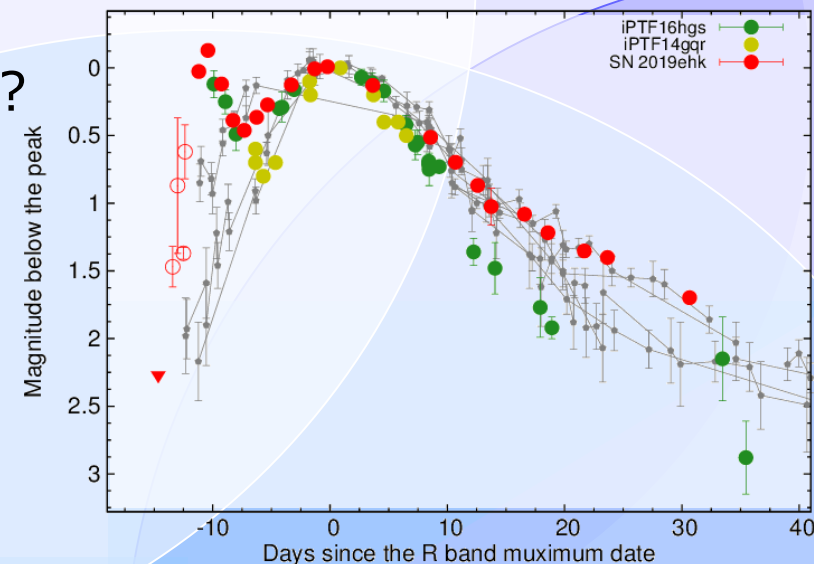
- 近傍に現れたSN2019ehkの測光分光観測を行った

- ライトカーブ時間進化はCa-rich transientに類似
- 爆発~40日後から明瞭なCa輝線が見られる

→ SN2019ehkは**Ca-rich transient**

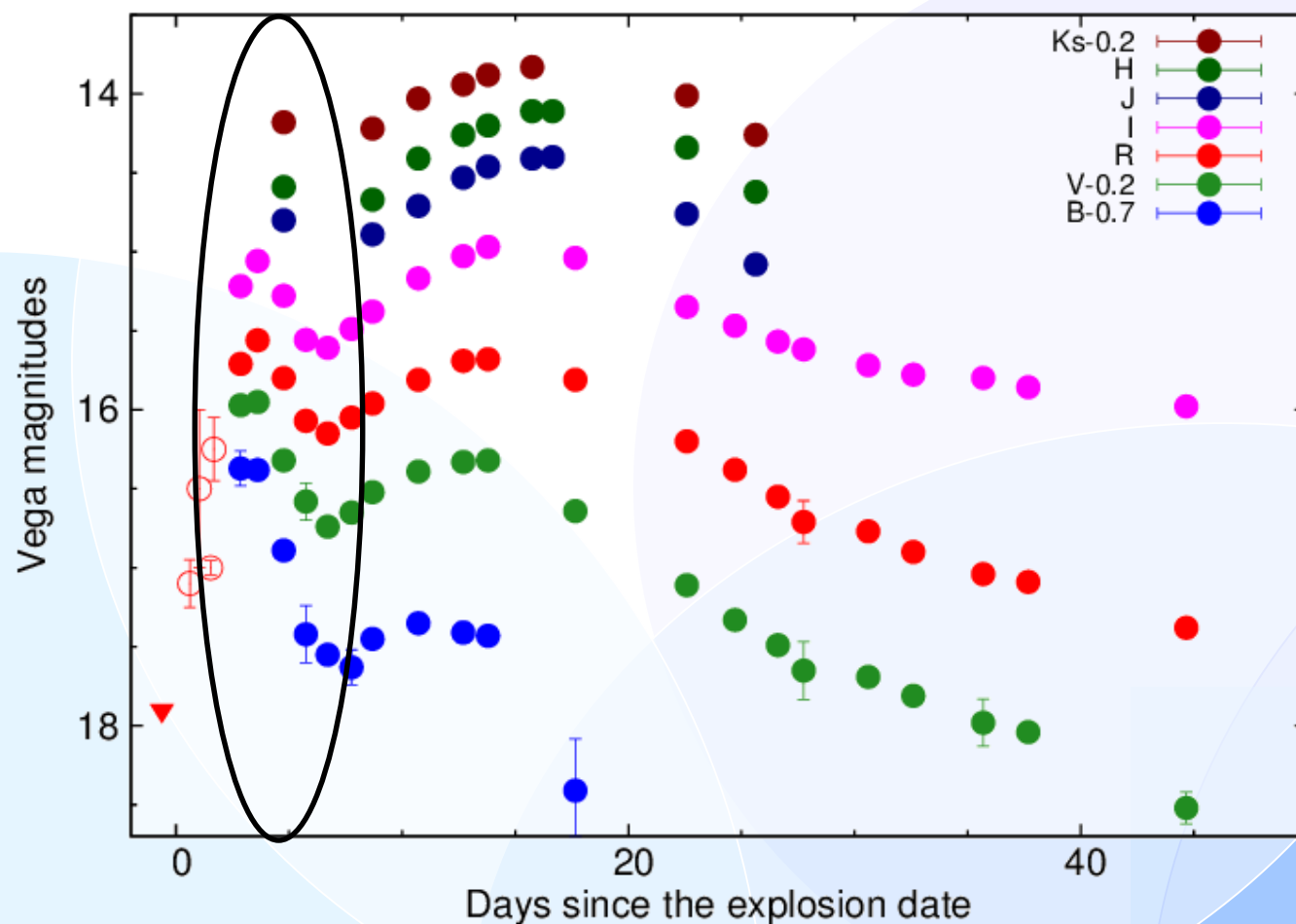
- Ca-rich transientの中では明るい部類
 - 初期に**bump**あり
- Ca-rich transientは2種類の親星が存在?

- 16hgs, 14gqrはUSSN
- SN2019ehkも**USSN**の可能性を示唆

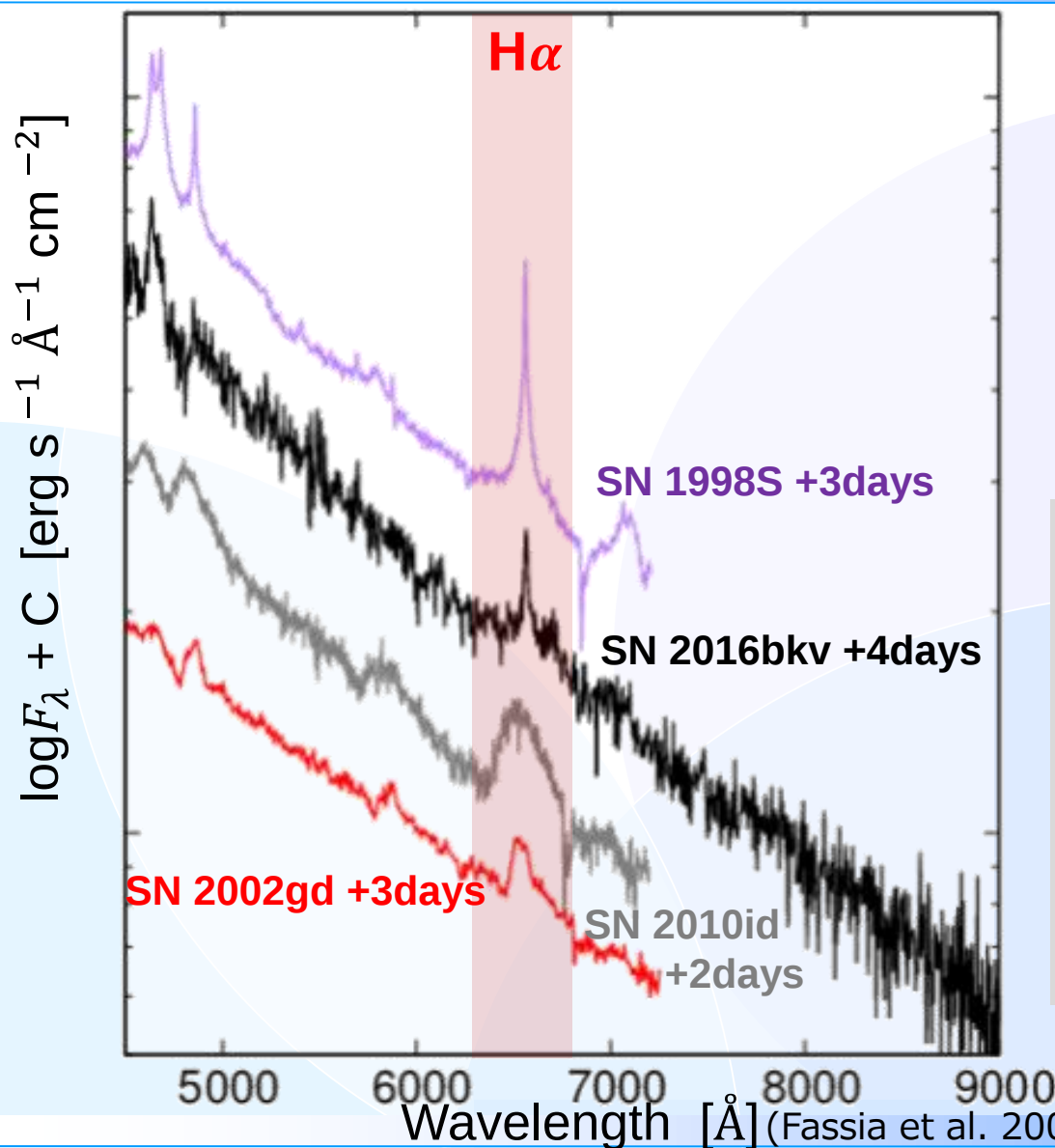


OISTER ToO

増光+輝線スペクトル or 初期減光 → **ToO発動**



OISTER ToO



H α の形状

98S (IIn), 16bkv
→ 狭い輝線

10id, 02gd
→ 吸収線あり

(Fassia et al. 2001, Avishay et al. 2011, Spiro et al. 2014)

OISTER ToO

増光+輝線スペクトル or 初期減光 → **ToO発動**

