

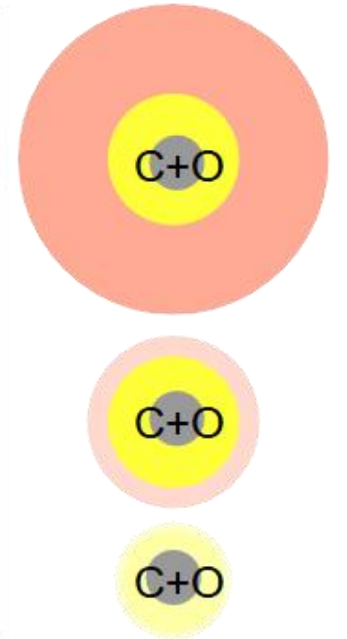
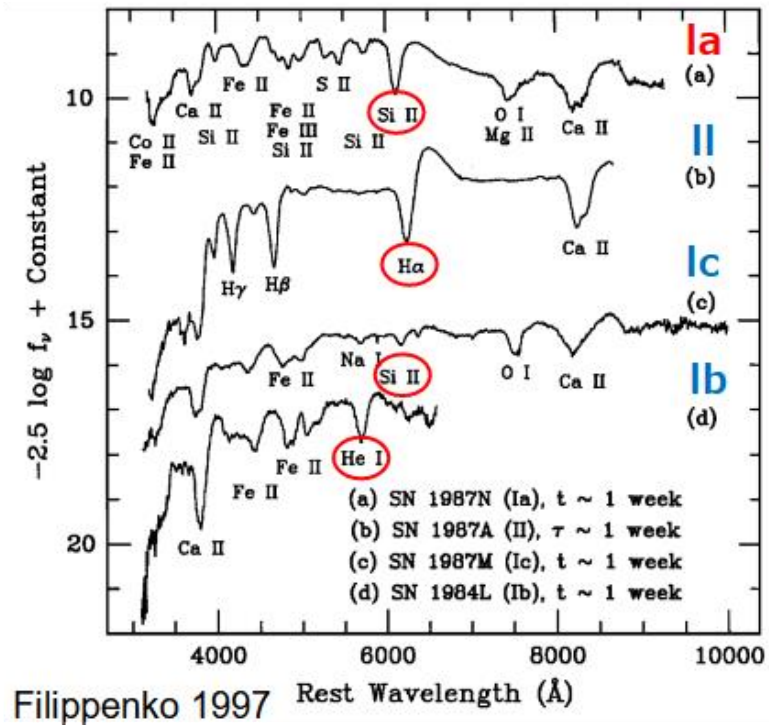
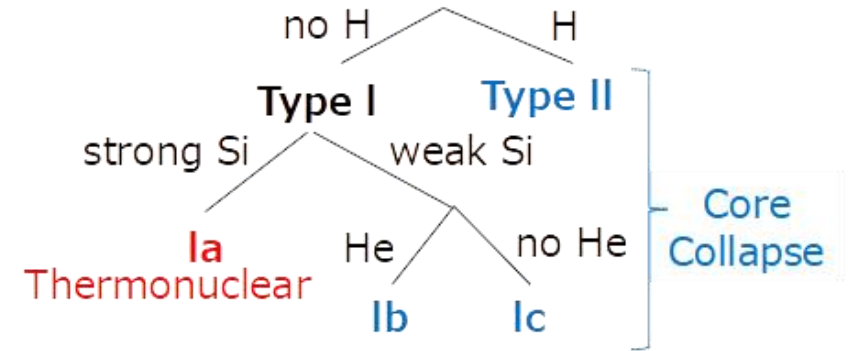
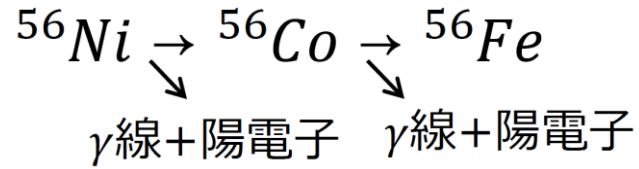
せいめい望遠鏡による 超新星のフォローアップ

京都大学 川端美穂

超新星

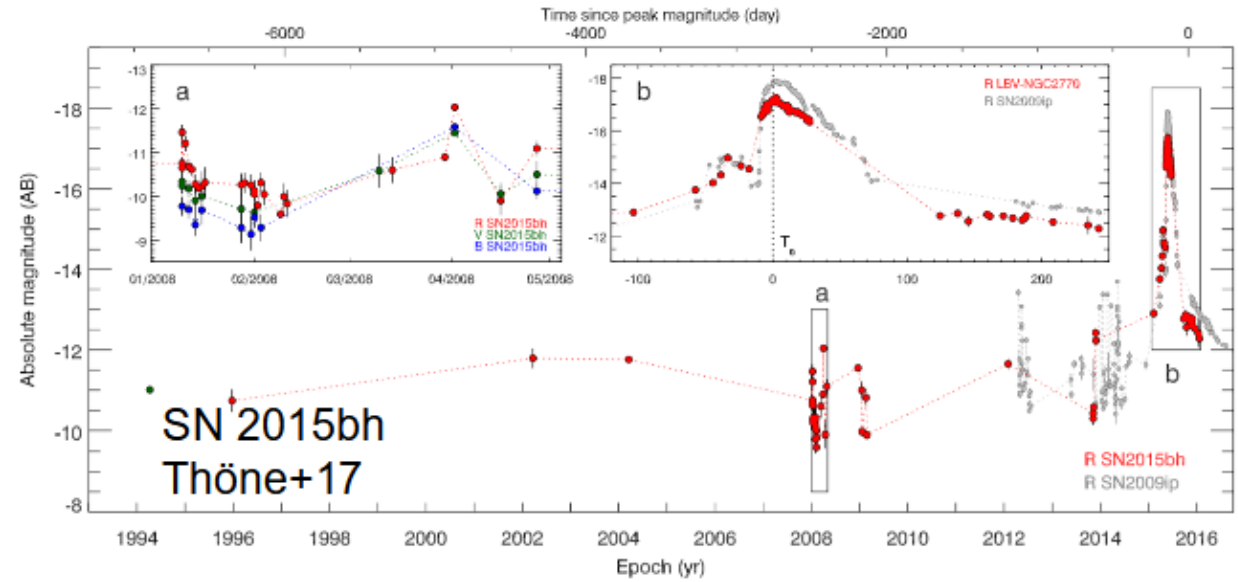
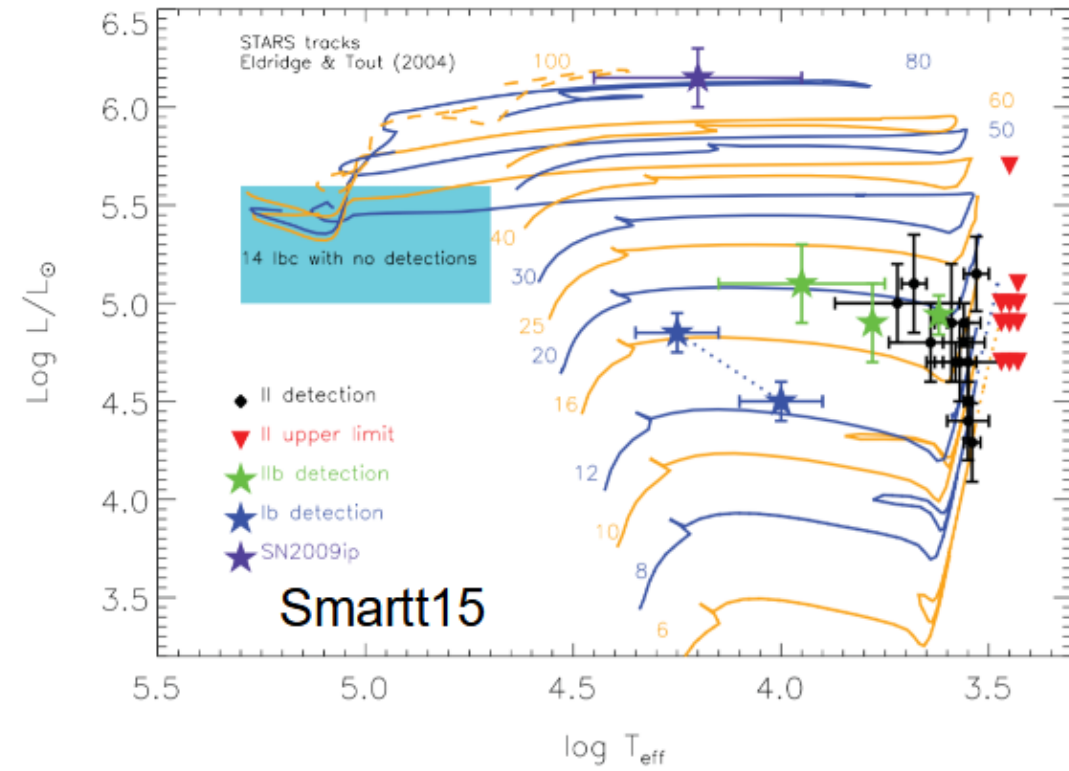


- 分類
極大時のスペクトル



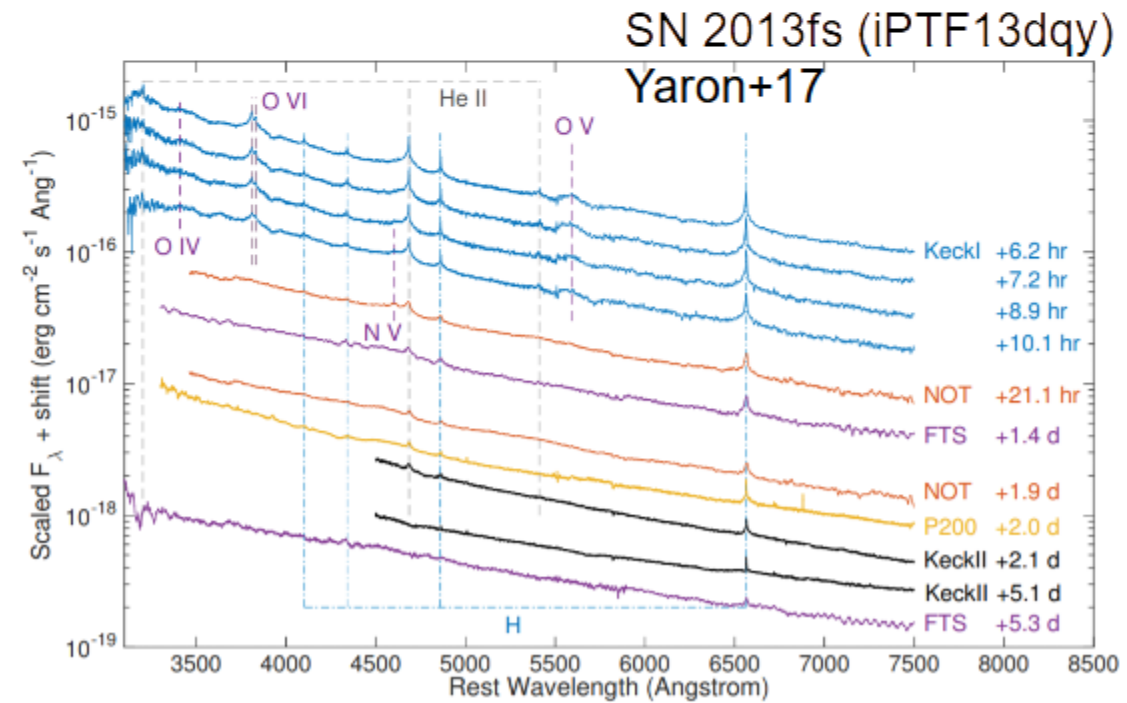
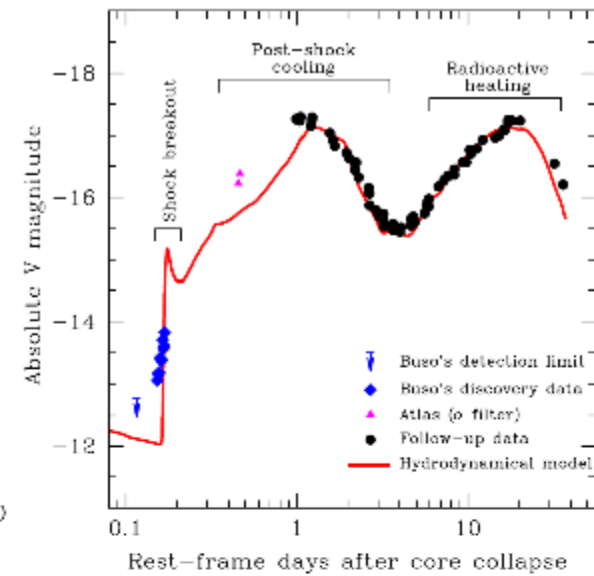
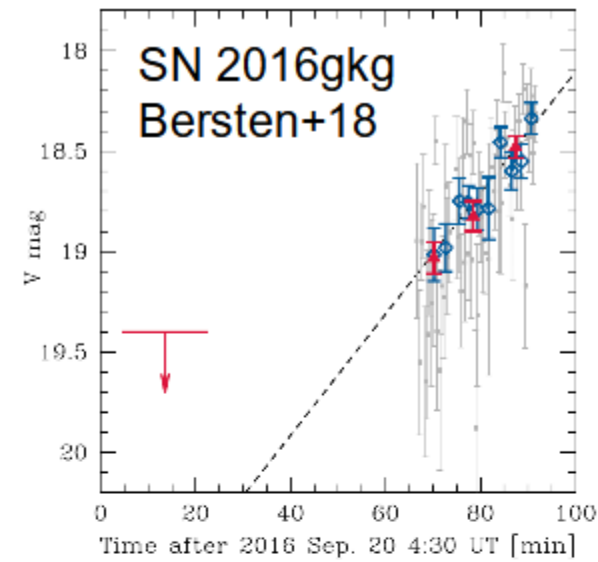
未解決問題：重力崩壊型

- 親星
単独星？連星？
- 爆発メカニズム
- 大質量の最終進化
爆発前の質量放出



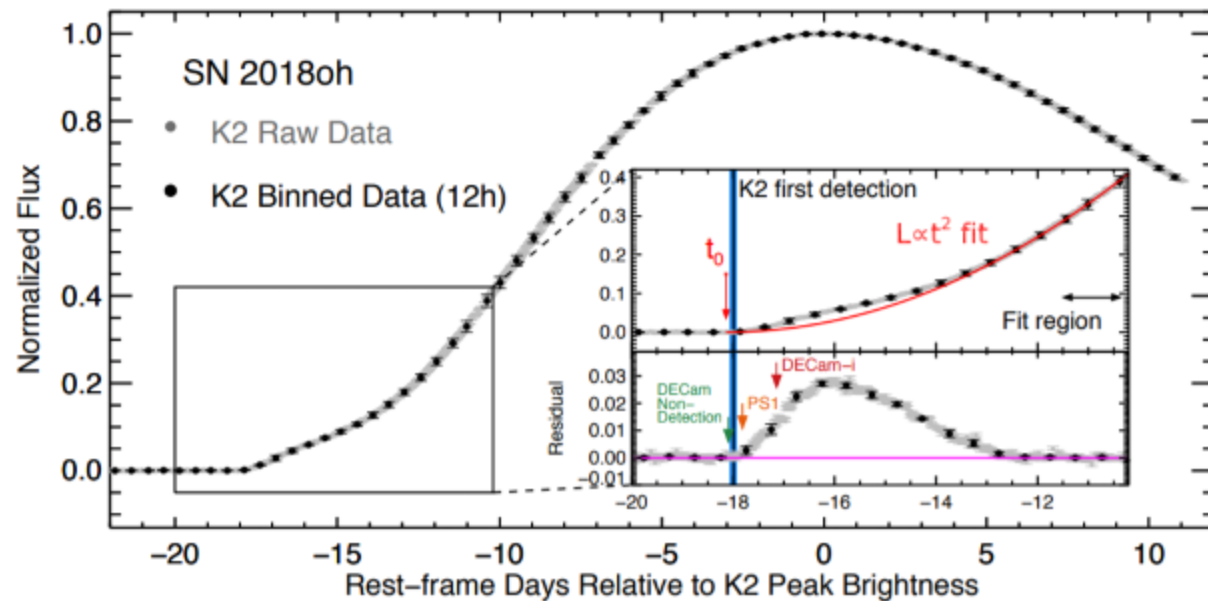
爆発直後の観測

- ショックブレイクアウト
- 濃いCSMによる輝線
爆発直前の~1年の間で放出
($10^{-3} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$)
- 親星と、大質量星の最終進化を制限

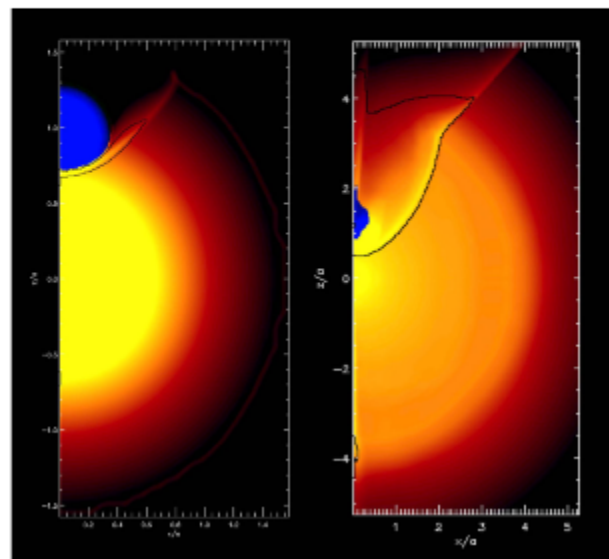
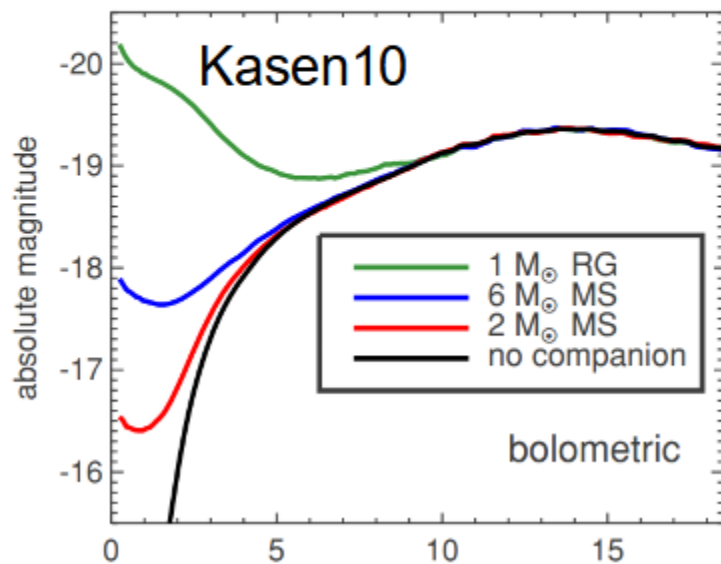
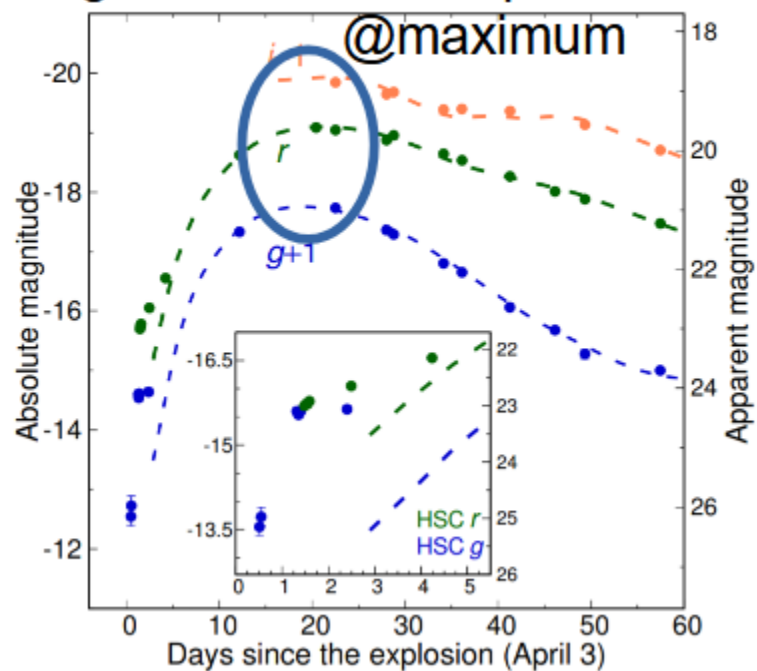


爆発直後の観測

- 光度の超過成分
- 伴星との相互作用?
- Ni分布?
- He detonation?



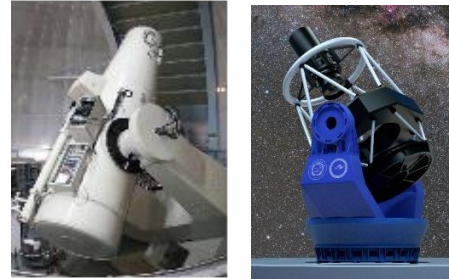
Jiang+17 Ti absorption line



KASTOR

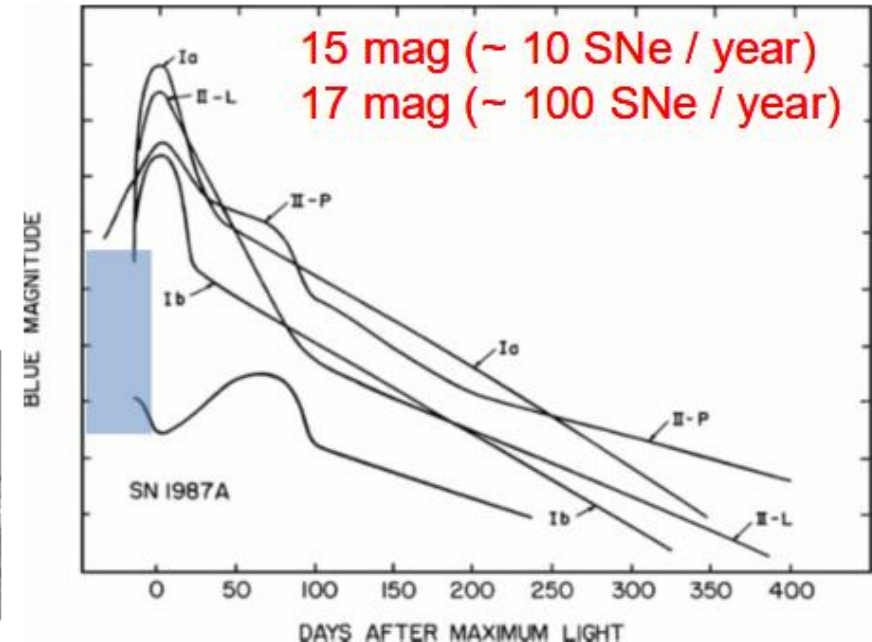
Kanata And Seimei Transient Observation Regime

- 3.8m せいめい望遠鏡
可視撮像分光
- 1.5m かなた望遠鏡
可視・近赤外撮像、分光
偏光
- Tomo-eやWFSTによって
見つかった天体も
- NOT、インド望遠鏡、すばるやALMAなどの
他望遠鏡とのコラボレーション



	Tomo-e SN Survey
instrument	Tomo-e Gozen
sensor	CMOS
readout time	~0 sec
period	2018/9-
survey area [deg ²]	10,000
cadence	2 hours / 1 day
exposure time / visit	3 sec
depth	18 mag / 19 mag
filter	no (~g+r)
#(SBOs), #(SNe) / yr	5, 1000
data storage	daily-stacked image SN cutout images
reference	-

© Morokuma



フォローアップ観測

- 京大時間と共同利用時間を合わせてClassical + ToO
- 年間約50天体ほど観測

	<u>Ia</u>	<u>Ib, Ic</u>	<u>II</u>	<u>other</u>	<u>?</u>
24年	10	1	15	3	5
23年	17	11	19	10	4
22年	22	7	12	6	13
21年	17	4	17	7	5
20年	19	6	9	3	17
19年	22	5	12	6	17

October 2024

< > today

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
29 KI / Tr / GR 白石(24B-N-CN08) 0.5夜 DDT(Kyoto) 0.25夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜	30 KI / Tr / GR DDT(NAOJ) 0.5夜 DDT(Kyoto) 0.25夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜	1 KI / Tr / GR 田口(24B-K-0028) 0.5夜 前田(24B-N-CT14) 0.5夜	2 ☉ KI / Tr / GR 田口(24B-K-0028) 0.5夜 前田(24B-N-CT14) 0.5夜	3 KI / Tr / GR Observatory 0.5夜 呼子(24B-K-0024) 0.5夜	4 KI / Tr / GR Observatory 0.5夜 呼子(24B-K-0024) 0.5夜	5 KI / Tr / GR DDT(NAOJ) 0.5夜 Observatory 0.5夜
6 KI / Tr / GR DDT(Kyoto) 0.5夜 DDT(NAOJ) 0.5夜	7 KI / Tr / GR 徳野(24B-N-CN21) 0.25夜 前田(24B-N-CT14) 0.5夜 谷川(24B-N-CN04) 0.25夜	8 KI / Tr / GR 徳野(24B-N-CN21) 0.25夜 前田(24B-N-CT14) 0.5夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜	9 KI / Tr / GR 徳野(24B-N-CN21) 0.25夜 真田(24B-N-CN16) 0.5夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜	10 ☽ KI / Tr / GR 徳野(24B-N-CN21) 0.25夜 真田(24B-N-CN16) 0.5夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜	11 KI / Tr / GR 野上(24B-K-0021) 0.5夜 真田(24B-N-CN16) 0.5夜	12 KI / Tr / GR 野上(24B-K-0021) 0.5夜 真田(24B-N-CN16) 0.5夜
13 KI / Tr / GR 野上(24B-K-0021) 1夜	14 KI / Tr / GR Eng. (Tel.) 0.5夜 佐藤(24B-N-CN10) 0.5夜	15 KI / Tr / GR Eng. (Tel.) 0.5夜 佐藤(24B-N-CN10) 0.5夜	16 KI / Tr / GR Eng. (Tel.) 0.5夜 佐藤(24B-N-CN10) 0.5夜	17 ☽ KI / Tr / GR 有松(24B-K-0031) 0.25夜 Eng. (Auto) 0.5夜 DDT(Kyoto) 0.25夜	18 KI / Tr / GR Eng. (Seica) 0.5夜 佐藤(24B-N-CN10) 0.5夜	19 KI / Tr / GR 佐藤(24B-N-GT01) 0.5夜 佐藤(24B-K-0025) 0.5夜
20 KI / Tr / GR DDT(NAOJ) 0.5夜 Eng. (Auto) 0.5夜	21 KI / Tr / GR Eng. (KOOLS-IFU) 0.5夜 野上(24B-K-0021) 0.5夜	22 KI / Tr / GR Eng. (TricCS) 0.5夜 野上(24B-K-0021) 0.5夜	23 KI / Tr / GR 野上(24B-K-0021) 0.75夜 紅山(24B-N-CN05) 0.25夜	24 KI / Tr / GR 野上(24B-K-0021) 0.75夜 紅山(24B-N-CN05) 0.25夜	25 ☽ KI / Tr / GR 前田(24B-K-0002) 0.5夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜	26 KI / Tr / GR 前田(24B-K-0002) 0.5夜 DDT(Kyoto) 0.25夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜
27 KI / Tr / GR 木野(24B-K-0029) 0.5夜 木野(24B-K-0030) 0.5夜	28 KI / Tr / GR 木野(24B-K-0029) 0.5夜 木野(24B-K-0030) 0.5夜	29 KI / Tr / GR 木野(24B-K-0029) 0.5夜 木野(24B-K-0030) 0.5夜	30 KI / Tr / GR 木野(24B-K-0029) 0.5夜 木野(24B-K-0030) 0.5夜	31 KI / Tr / GR 木野(24B-K-0029) 0.5夜 木野(24B-K-0030) 0.5夜	1 ☉ KI / Tr / GR 梶木屋(24B-N-CN02) 1夜	2 KI / Tr / GR DDT(Kyoto) 0.25夜 前田(24B-K-0002) 0.5夜 梶木屋(24B-N-CN02) 0.25夜
3 KI / Tr / GR DDT(Kyoto) 0.25夜 前田(24B-K-0002) 0.5夜 梶木屋(24B-N-CN02) 0.25夜	4 KI / Tr / GR 梶木屋(24B-N-CN02) 1夜	5 KI / Tr / GR 呼子(24B-K-0024) 0.5夜 梶木屋(24B-N-CN02) 0.25夜 谷川(24B-N-CN04) 0.25夜	6 KI / Tr / GR 呼子(24B-K-0024) 0.5夜 梶木屋(24B-N-CN02) 0.25夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜	7 KI / Tr / GR 梶木屋(24B-N-CN02) 1夜	8 ☽ KI / Tr / GR 真原(24B-N-CN20) 0.25夜 前田(24B-K-0002) 0.5夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜	9 KI / Tr / GR 真原(24B-N-CN20) 0.25夜 前田(24B-K-0002) 0.5夜 前原(24B-K-0013) 0.25夜

成果（2023年9月以降）

- Kuncarayakti et al., “The broad-lined Type-Ic supernova SN 2022xxf and its extraordinary two-humped light curves. I. Signatures of H/He-free interaction in the first four months”,
Astronomy & Astrophysics, Volume 678, id.A209, 15 pp. (10/2023)
- Gangopadhyay et al., “Bridging between Type IIb and Ib Supernovae: SN IIb 2022crv with a Very Thin Hydrogen Envelope”,
The Astrophysical Journal, Volume 957, Issue 2, id.100, 21 pp. (11/2023)
- Murai et al., “Intermediate-luminosity Type IIP SN 2021gmj: a low-energy explosion with signatures of circumstellar material”,
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 528, Issue 3, pp.4209-4227 (03/2024)

他 2件 accepted

TNS (Transient Name Server)へ報告が9件

観測例：SN 2022crv

- IIb型とIb型の中間的な超新星
- 光度変化の初期にはクーリングの兆候もない
- コンパクトな親星 + 薄い水素外層

Gangopadhyay et al. 2023

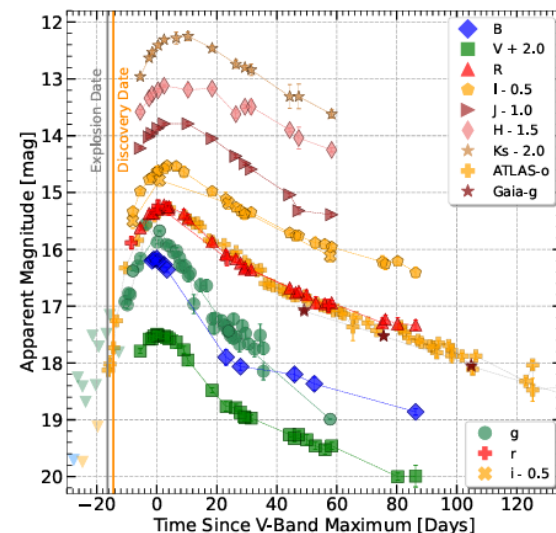
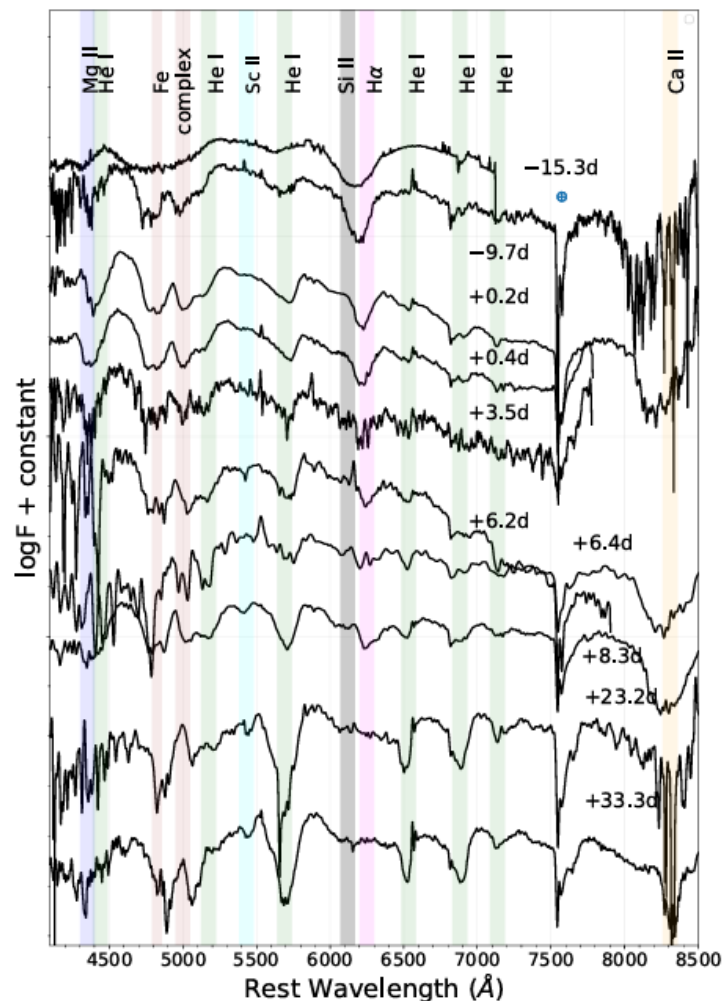
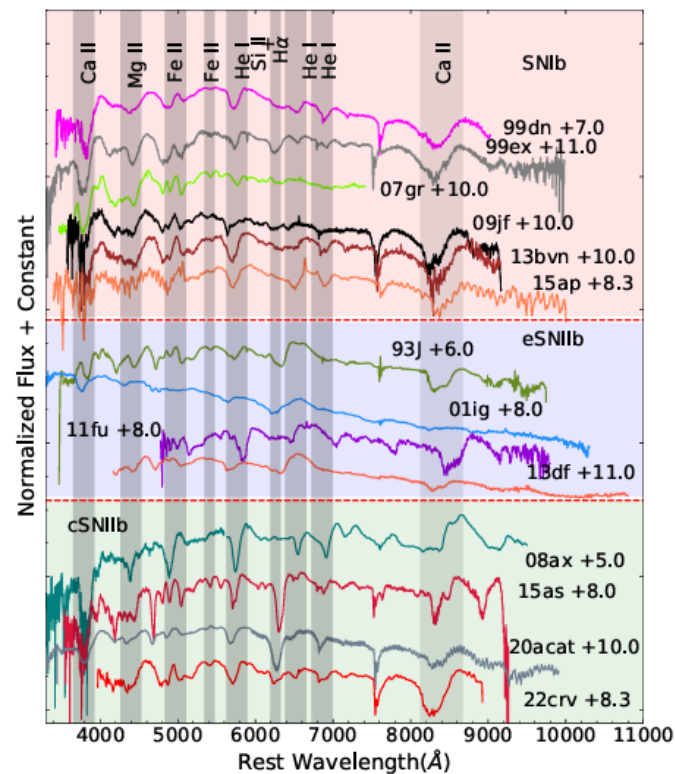


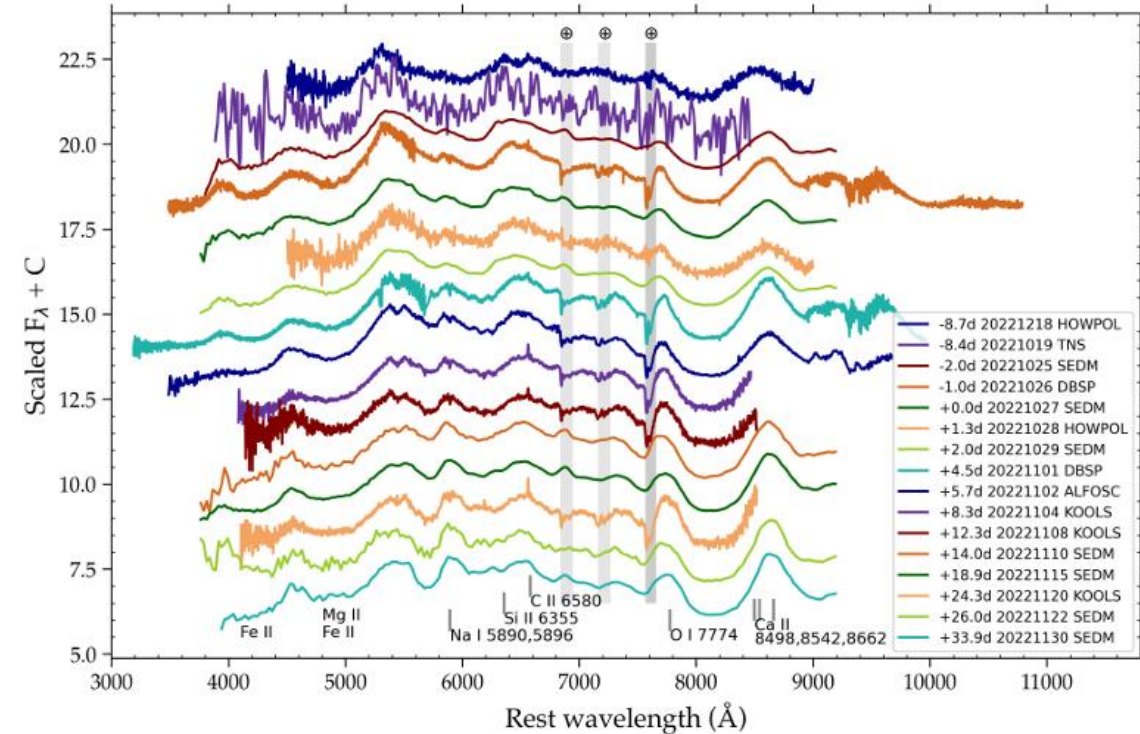
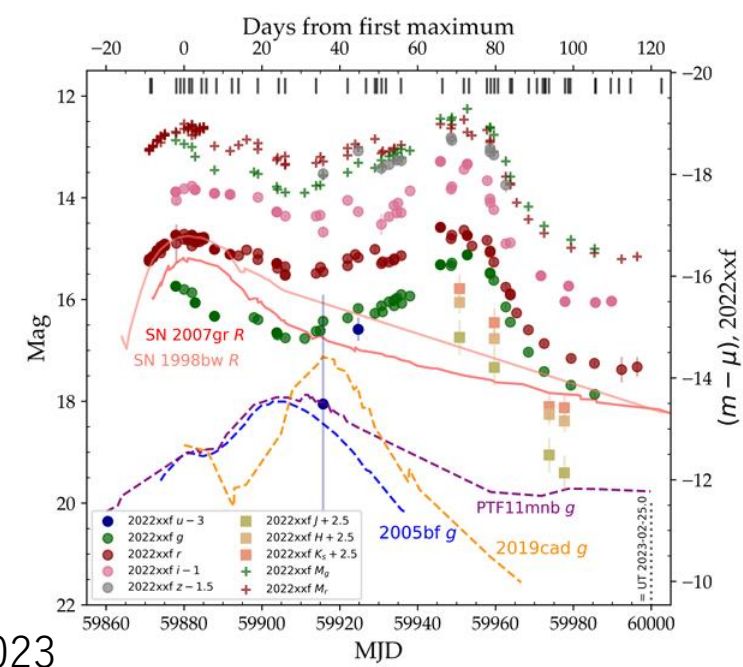
Figure 8. The apparent magnitude light curves of SN 2022crv in the $BgVRIJHK$ filters. The g -band is adapted from Seimei-TrICCS and ASASSN.



観測例：SN 2022xxf

- IIb型と分類
- ~90日に再増光
- CSMとの相互作用では説明できない
→ 遅れて中心ブラックホールに降着するシナリオが良さそう

Kuncarayakti et al. 2023



今後…

- 爆発直後の超新星の観測で、親星や爆発メカニズムへの制限できる
早期発見 + 迅速な測光・分光フォローアップが重要
- Tomo-eやWFSTによるサーベイで見つかった超新星のフォローアップも行っている
- せいめい望遠鏡 + 広島大学かなた望遠鏡での超新星フォローアップだけでなく
海外グループとのコラボレーションも進んでいる

