

光赤外線大学間連携における 近傍超新星の追観測

山中雅之

(広島大->京都大->甲南大学)

前田啓一(京都大)、川端弘治(広島大)、
田中雅臣(国立天文台)、富永望(甲南大)、
and OISTER collaborations

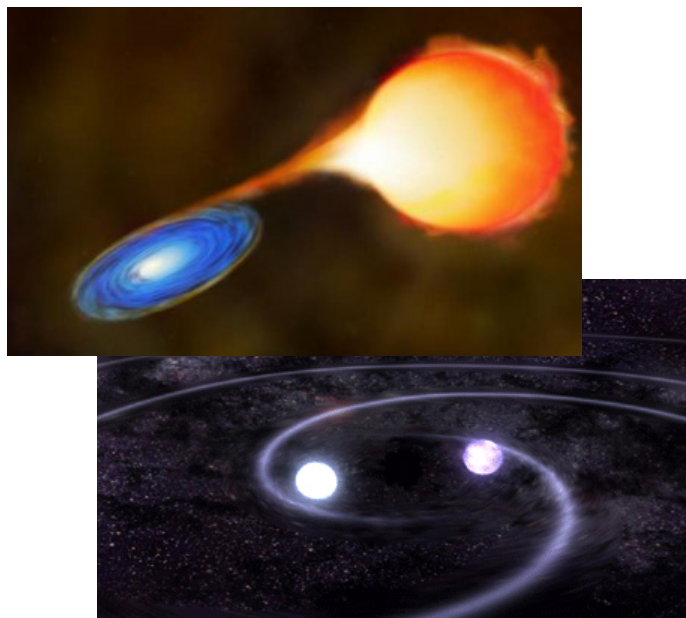
- 光赤外線大学間連”OISTER”による追観測
 - > 特異なIa型超新星 SN 2012Z (MY+, 2015)
 - > スーパーチャンドラ候補 SN 2012dn (MY+, in prep)
- 木曾CMOSサーベイとのsynergy

SN 2012Z

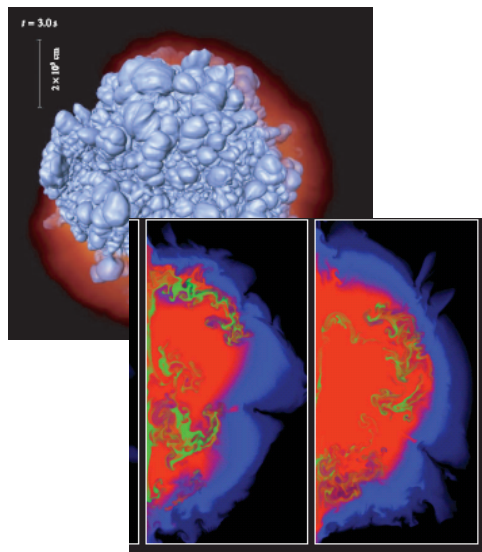
OISTER OPTICAL AND NEAR-INFRARED
OBSERVATIONS OF Type Iax SN 2012Z

Yamanaka et al. 2015, ApJ, 806, 191

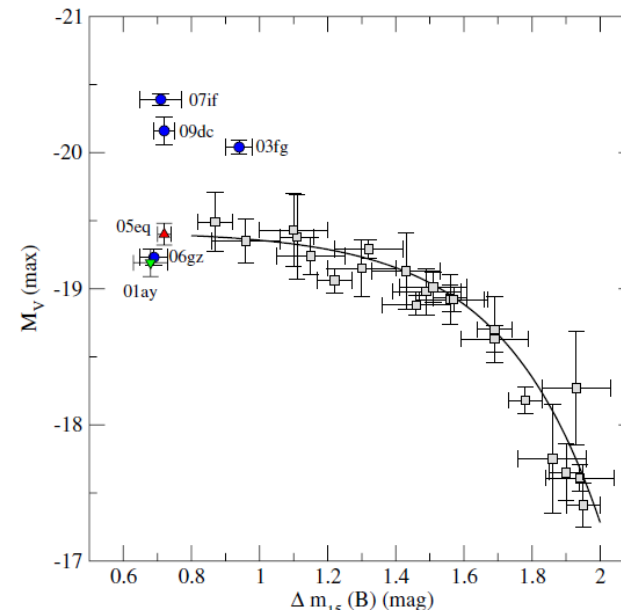
Ia型超新星爆発の未解決問題



親星



爆発モデル

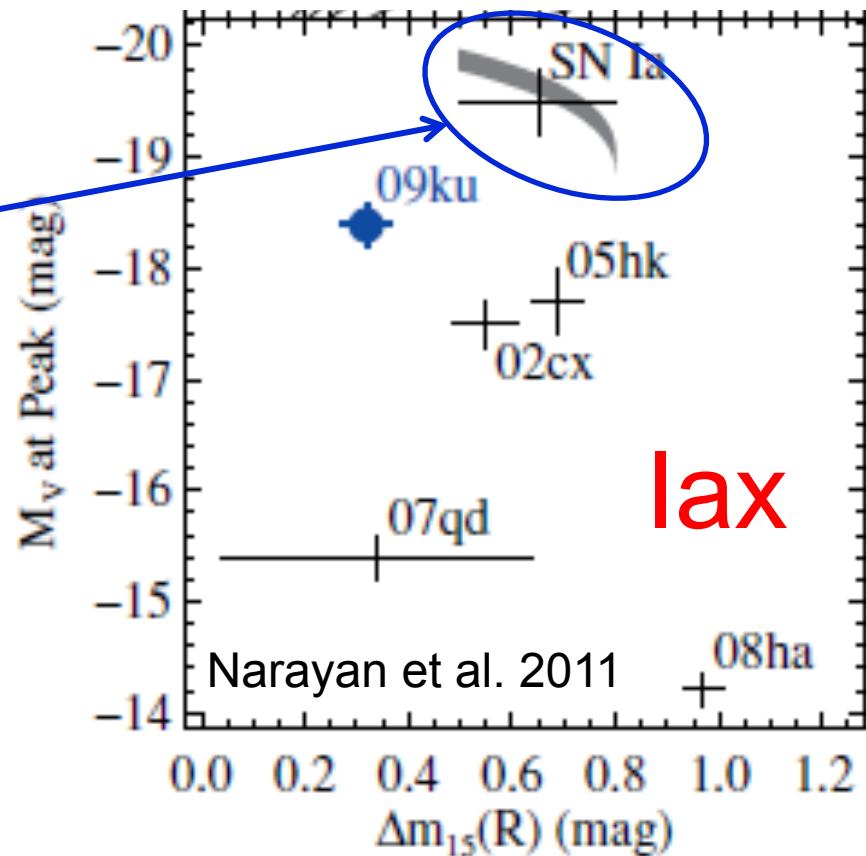
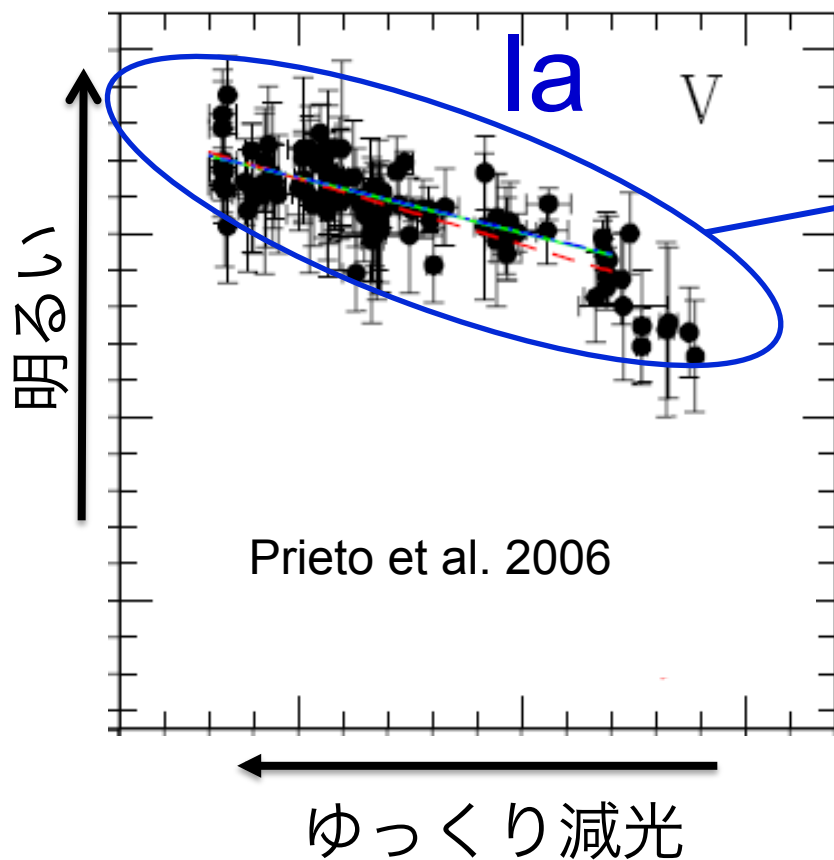


多様性

1. 爆発起源が未解明
2. 多様性の発見

lax型：絶対光度がかかなり

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 lax), 08ha(暗い lax)と比較

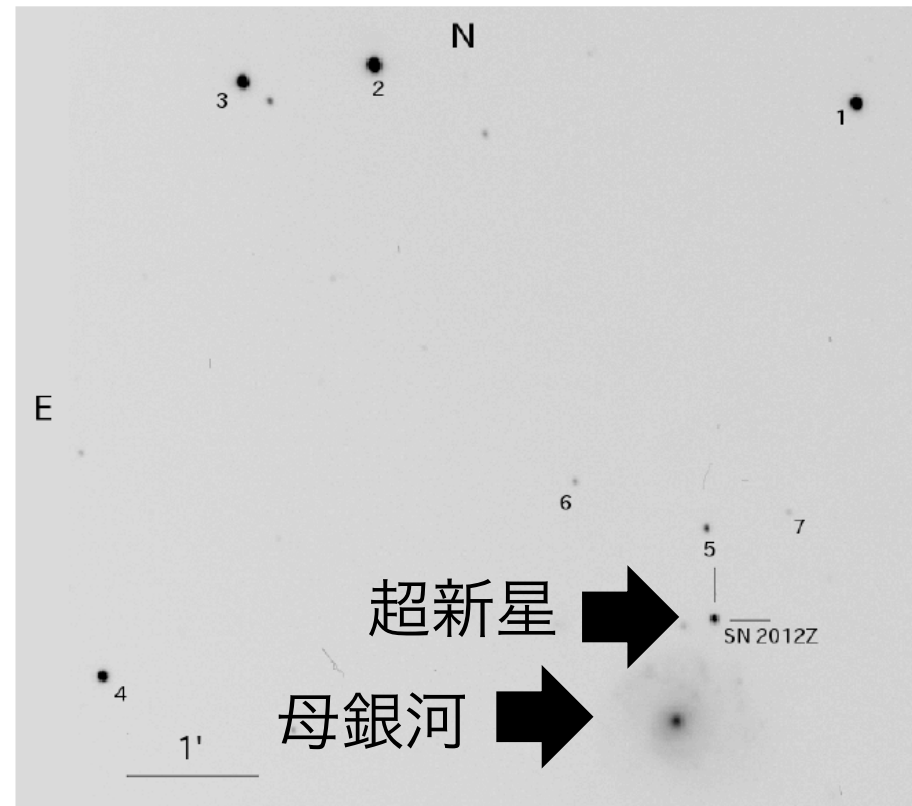
SN 2012Z : 増光中の発見

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

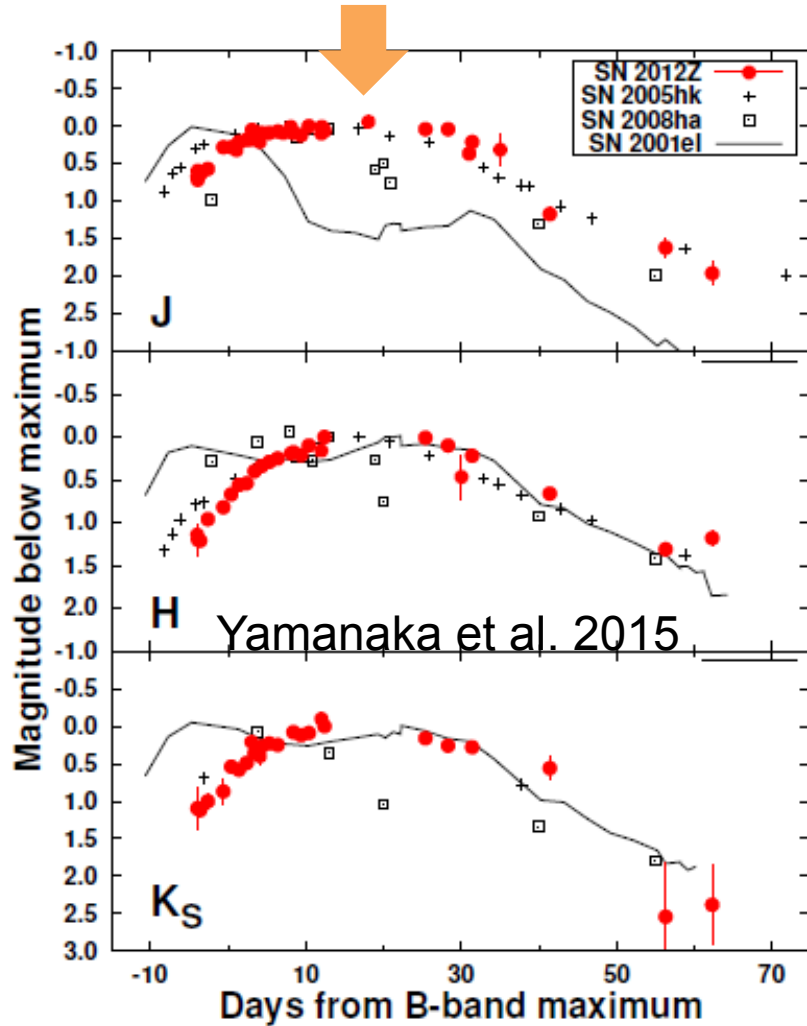


最大口径 2m

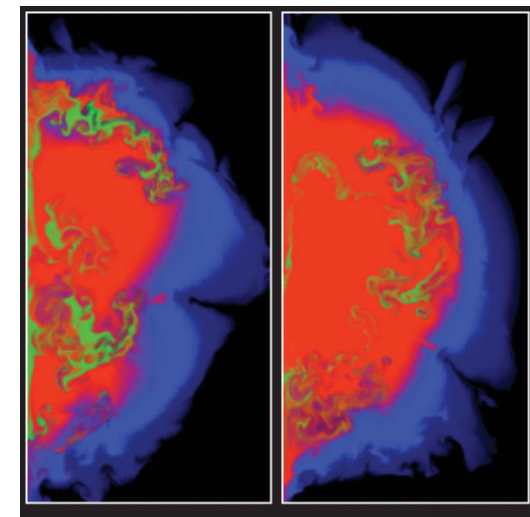
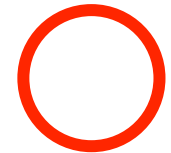
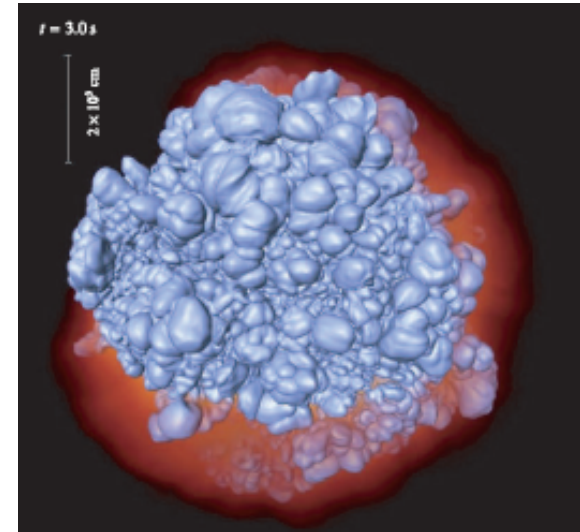
高い機動性 シンプルな観測モード

天候に関係なく取得
可

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	×?	×?

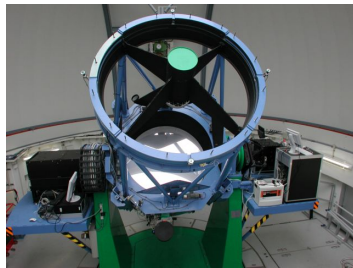
 将来：さらなる爆発直後からの観測が必要

SN 2012dn

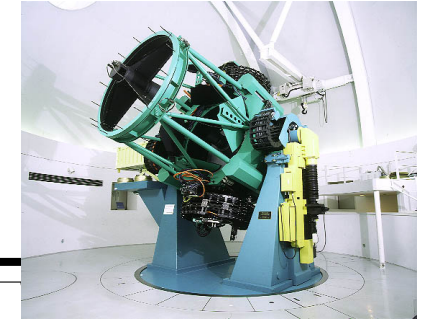
OISTER OPTICAL AND NEAR-INFRARED
OBSERVATIONS OF SUPER-CHANDRASEKHAR
SUPERNOVA CANDIDATE SN 2012dn

Yamanaka et al.in prep

スーパーヤブト型 超新星



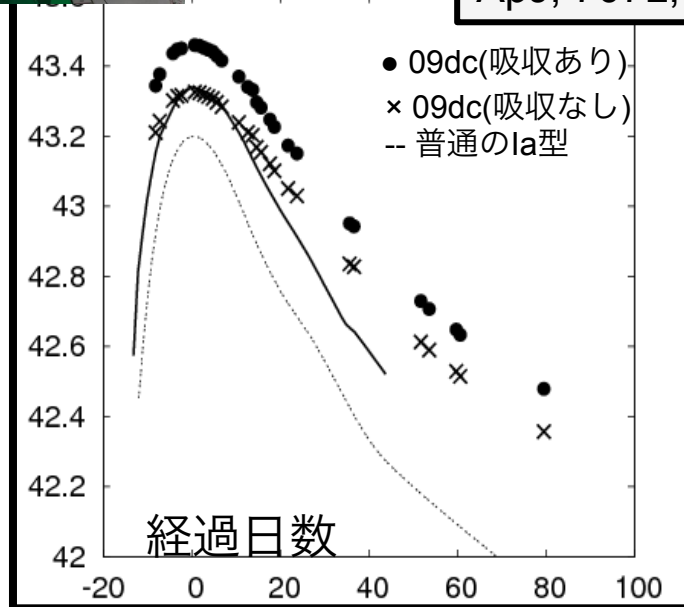
広島1.5m
Kanata



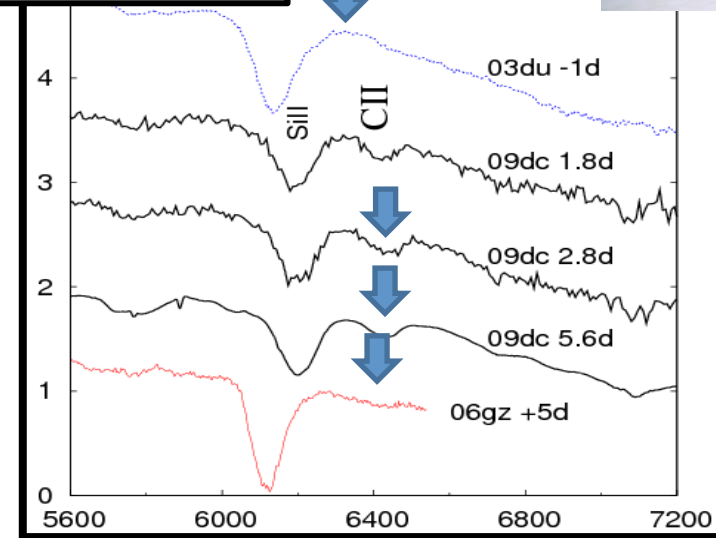
ぐんま
1.5m

Yamanaka et al. 2009,
ApJ, 707L, 118, (引用 79件)

明るさ



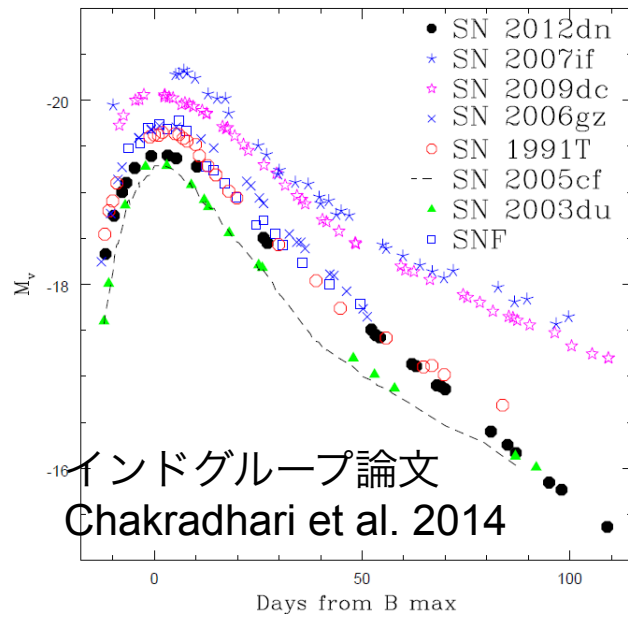
明るい
ゆるやかな減光



強い炭素の吸収
遅い膨張速度 ~8000km/s

回転のない白色矮星の爆発では説明不可

SN 2012dn : スーパーチャンドラセカール超新星候補



インドグループ論文
Chakradhari et al. 2014

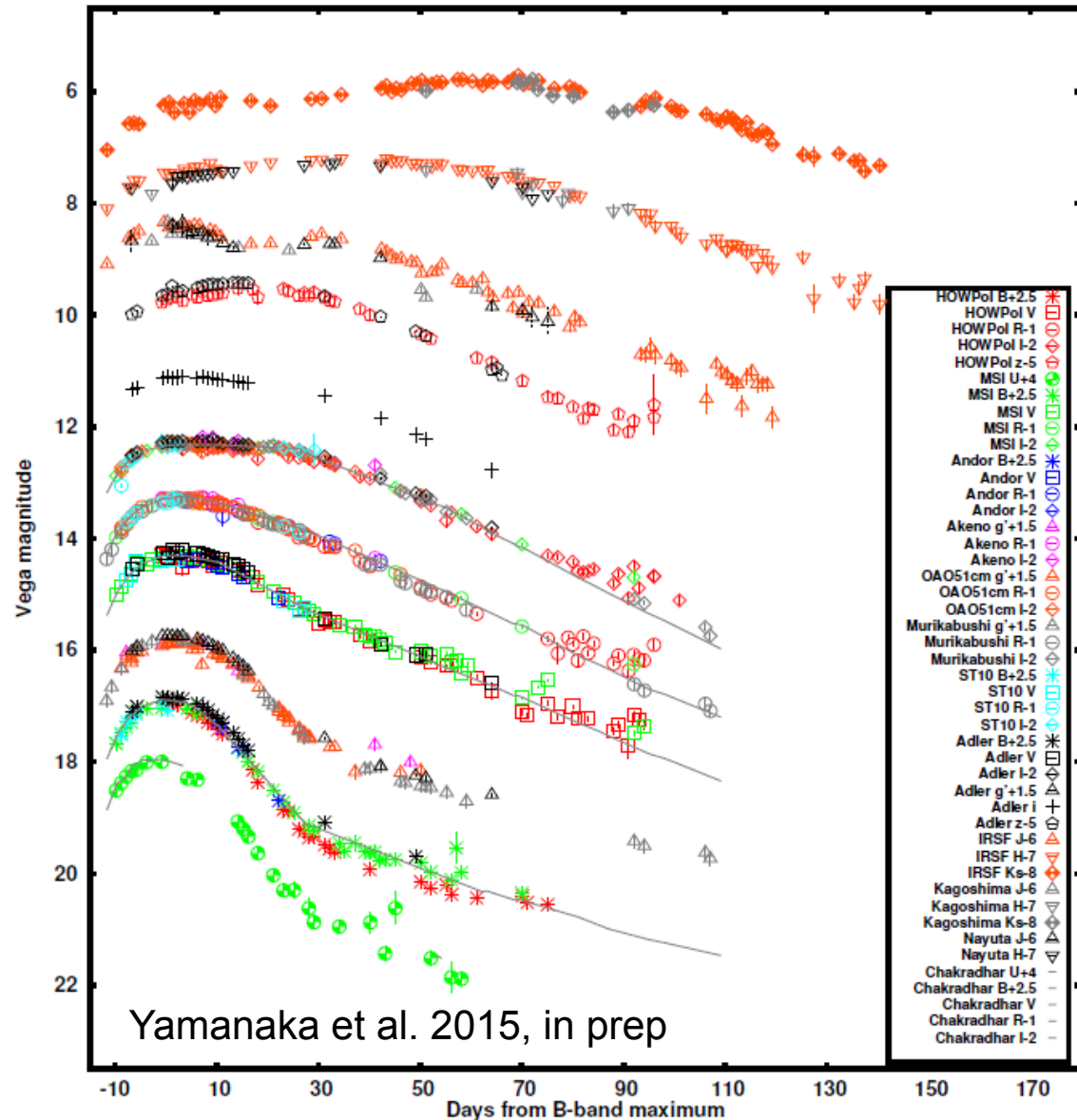
SN 2012dn
スーパーチャ
ンドラ

OISTER

JHKsバンドの密な観測は
初めて近赤外線光度曲線
-> 極大日の遅れ

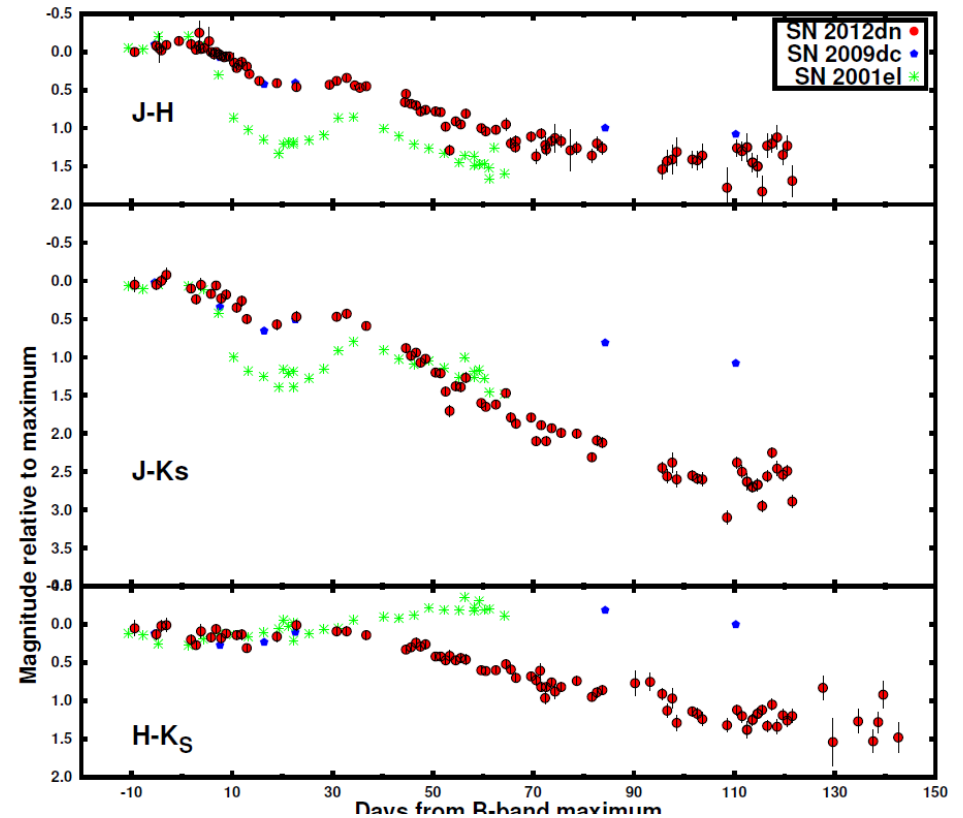
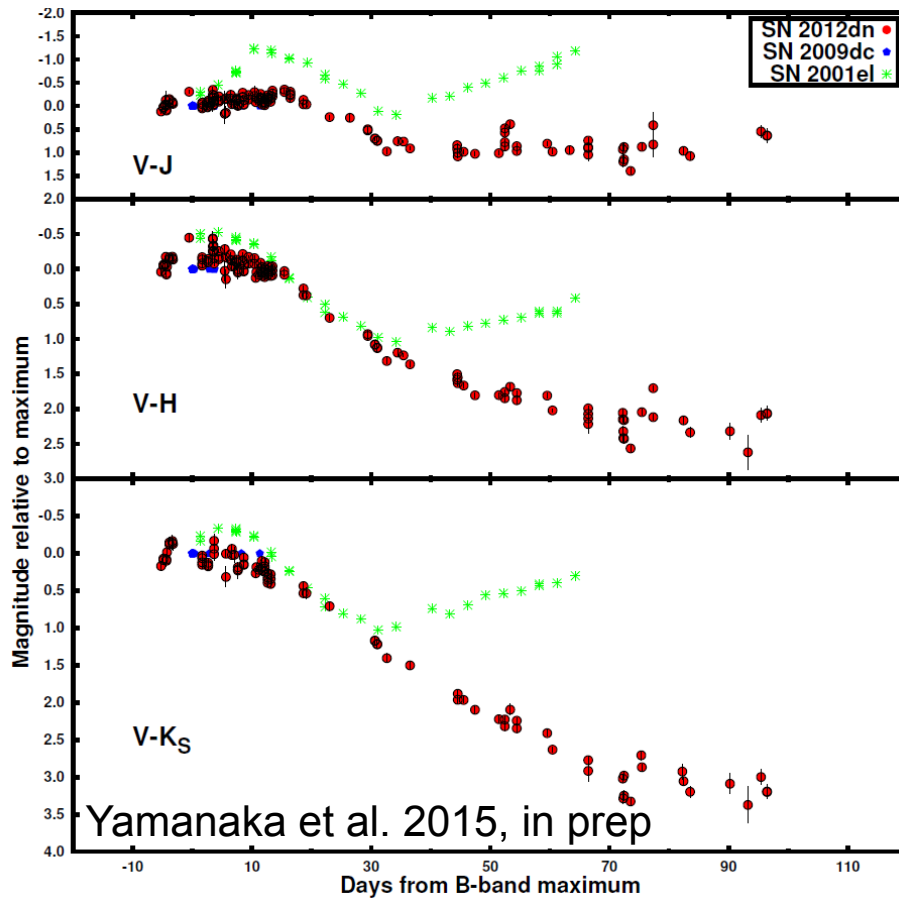
50 days in H to B,

80 days in Ks to B



Yamanaka et al. 2015, in prep

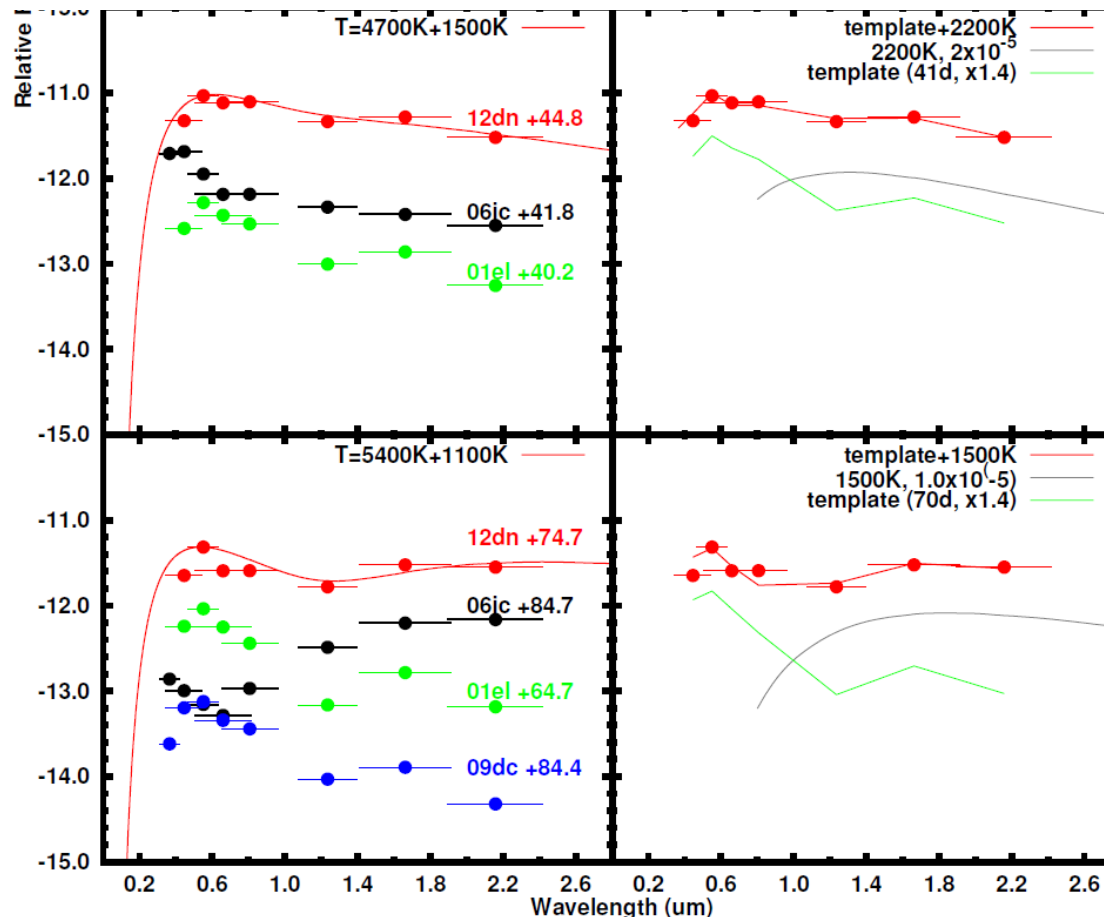
IR Color evolutions with other SNe Ia



+30d以降で明らかに赤外超過

09dc(30d以降；2点)
と比較しても明らかに赤い
(Jは除く)

SEDを2温度成分で説明

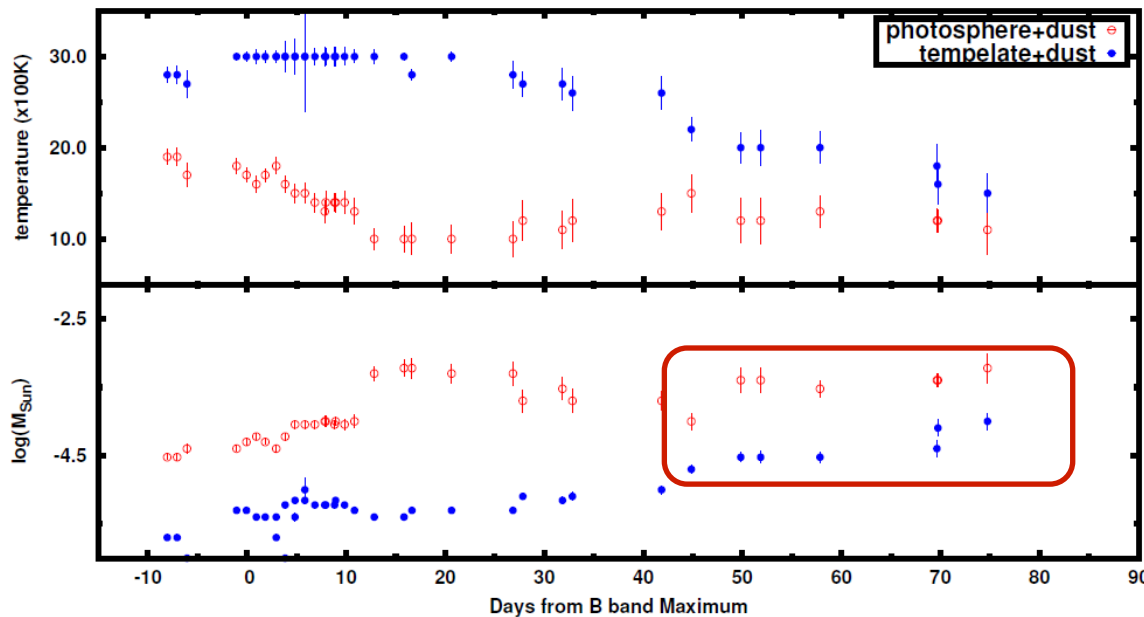


Yamanaka et al. 2015, in prep

赤外超過
低温成分で説明可

二つのシナリオ
-> ダスト生成か？
-> Light echoか？

ダスト温度、質量進化



Yamanaka et al. 2015, in prep

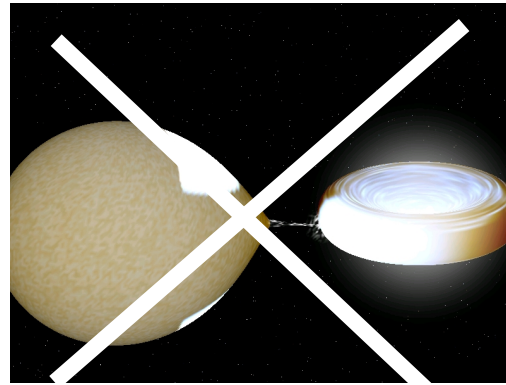
可視光域をla templateと
するか、
Photospheric temperature
とするか
で不定性大

低温成分、ほぼ一定
-> **Light echo** ?
(※dust生成は完全には棄却できない?)

light echo -> 星周物質! ?

考えられる親星(未解決)

無回転白色矮星
+
伴星

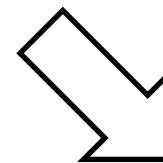
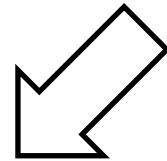


SD

明るさを説明
できない!



高速回転白色矮星



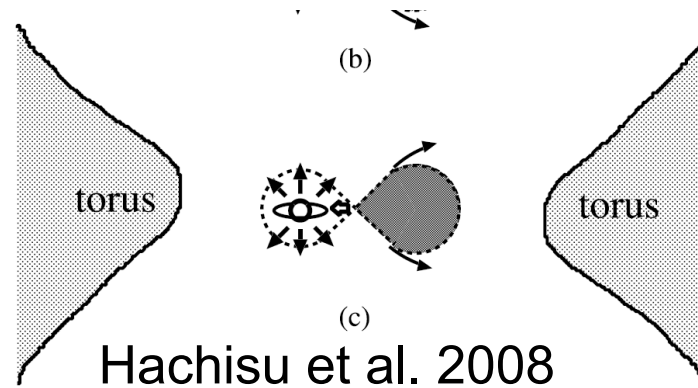
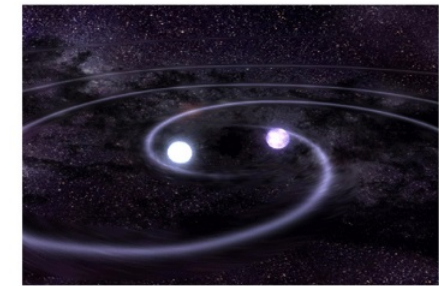
白色矮星同士の合体

DD



SD

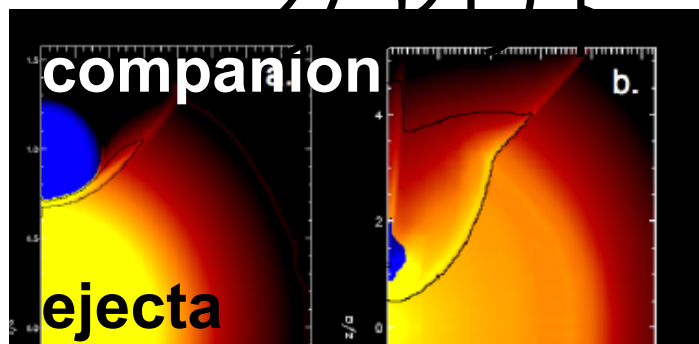
-> CSM!



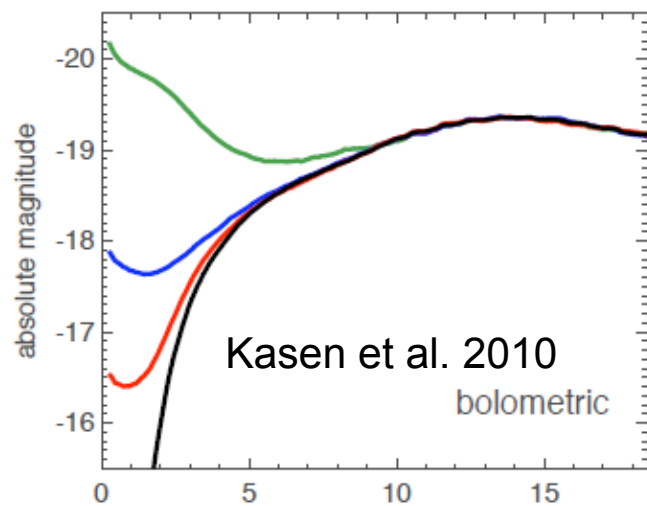
Hachisu et al. 2008

将来の木曾CMOSサーベイ
とのsynergy
Ia型親星の正体に迫る

Ia型超新星における
ショックブレイク

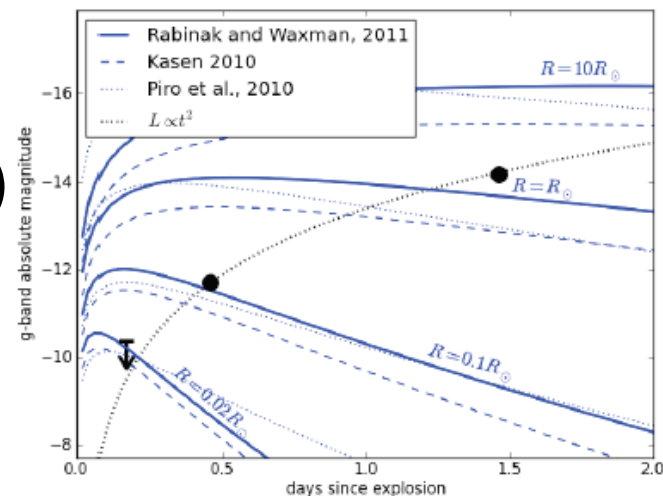


理論



典型的×
(5-10例)

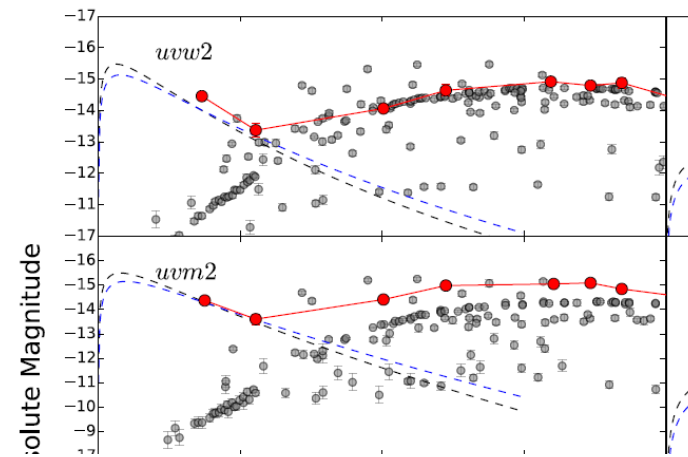
実際の観測



Bloom et al. 2012, ApJL

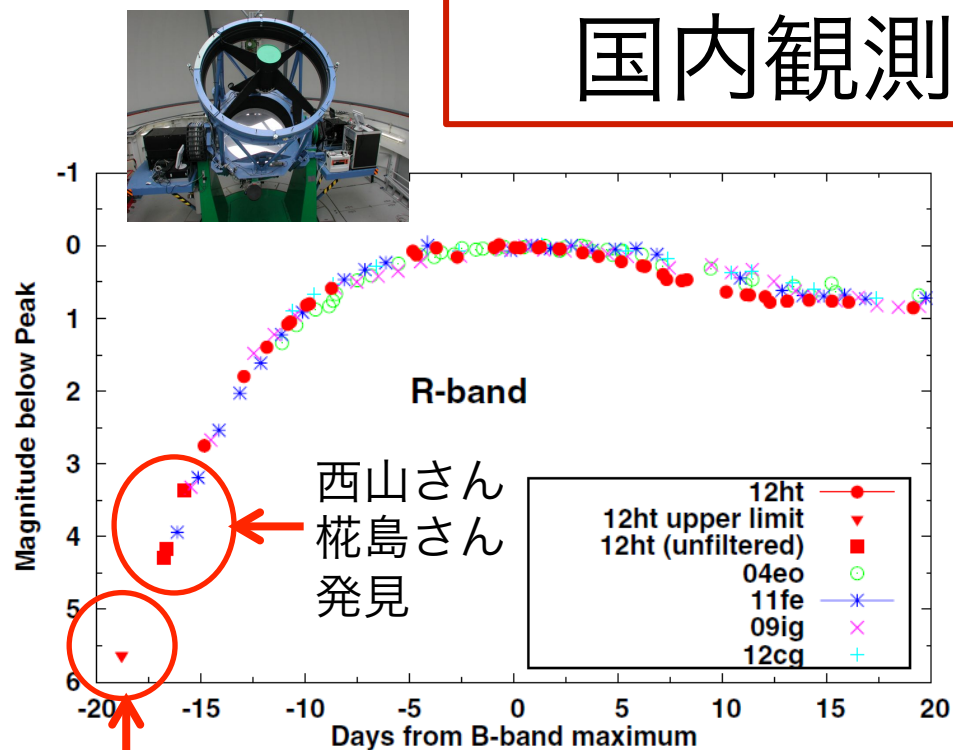
Iax??
1例

SC
まだ

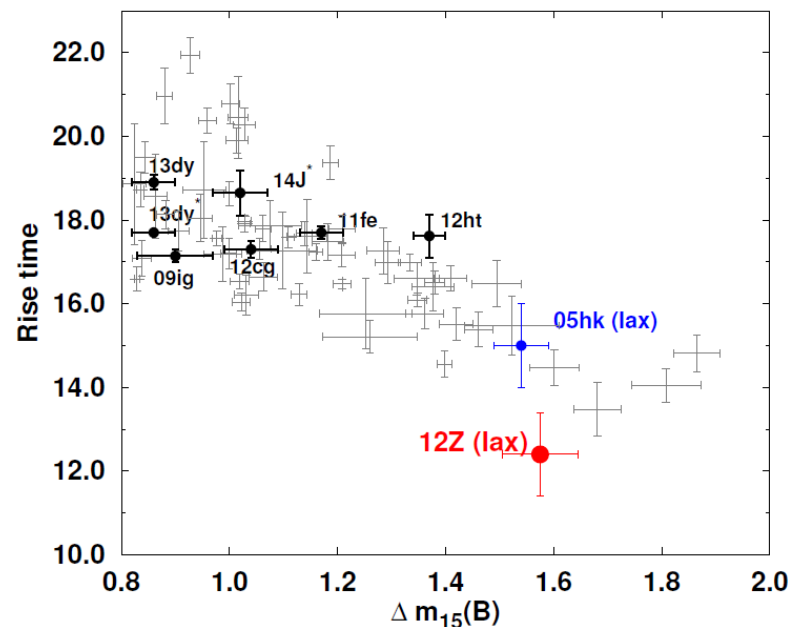


Cao et al. 2015, Nature

国内観測の現状



Yamanaka et al. 2014,
ApJ, 782L, 35

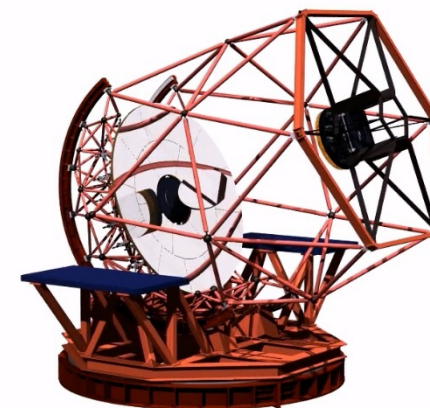


Yamanaka et al. 2015,
ApJ, 806, 191

近傍銀河(<20-50Mpc)の発見：多くがアマチュア天文家
最密cadence ~2hour
例) KISSが発見(<200Mpc) -> Kanata ~19magが限界！

将来の木曾CMOSサーベイとのsynergy

発見年	<13mag	<16mag
2009	0	55
2010	3	50
2011	7	71
2012	5	78
2013	6	85
2014	2	87



木曾サーベイ ~21mag?
+京都大3.8m follow up?

- 特異なIa型(lax型)超新星SN 2012Zは、JHKsのシングルピークが見られ、mixingの強い爆燃波モデルを支持
- スーパーチャンドラセカールSN 2012dnは、近赤外で強い超過が見られ、ダスト放射モデルで説明できそう。Light echoか？
- 将来の木曾広視野CMOSサーベイによって、Ia型のショックブレイクアウトを発見し、追観測によりその正体を明らかにできるであろう

