

突発天体

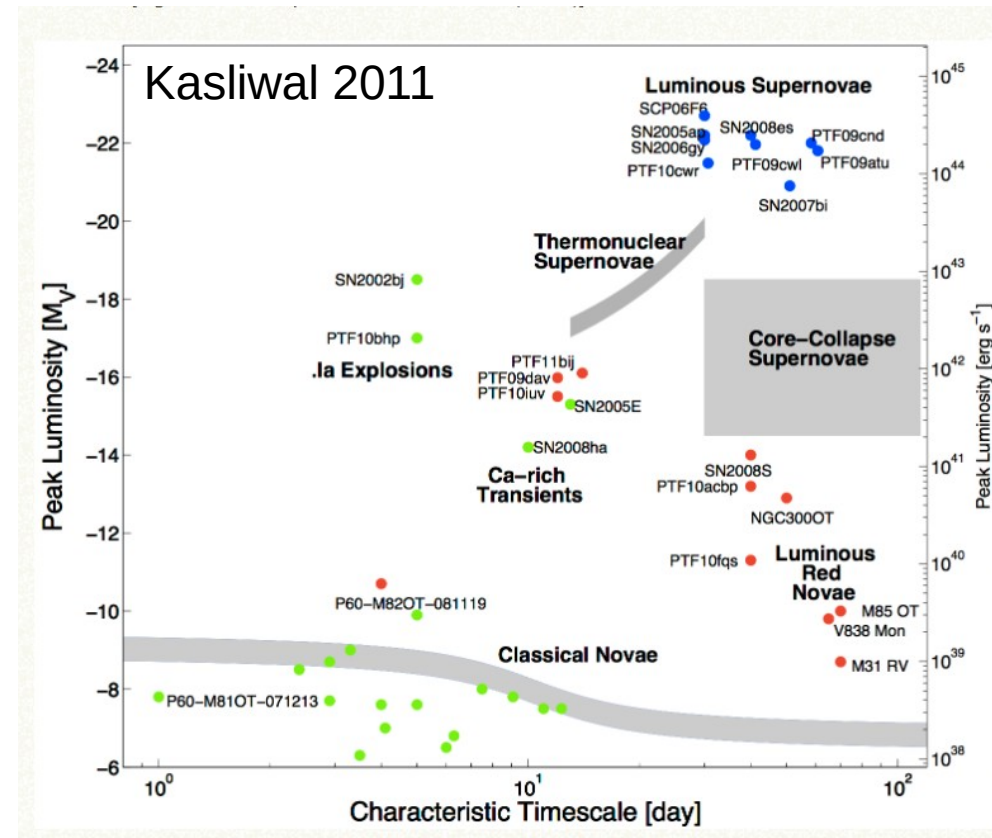
川端美穂 (京都大学)
データアーカイブWS

2020年3月30日



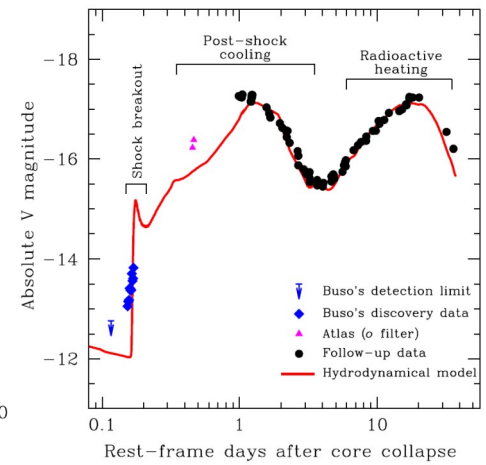
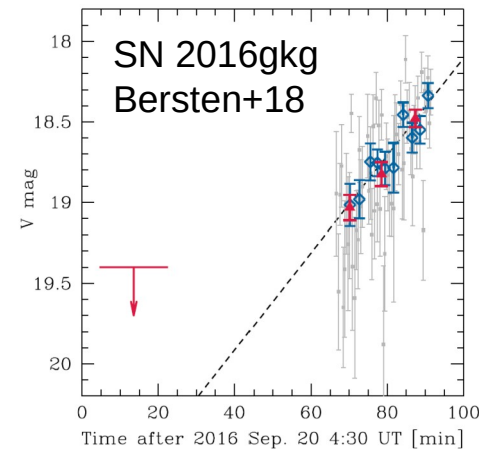
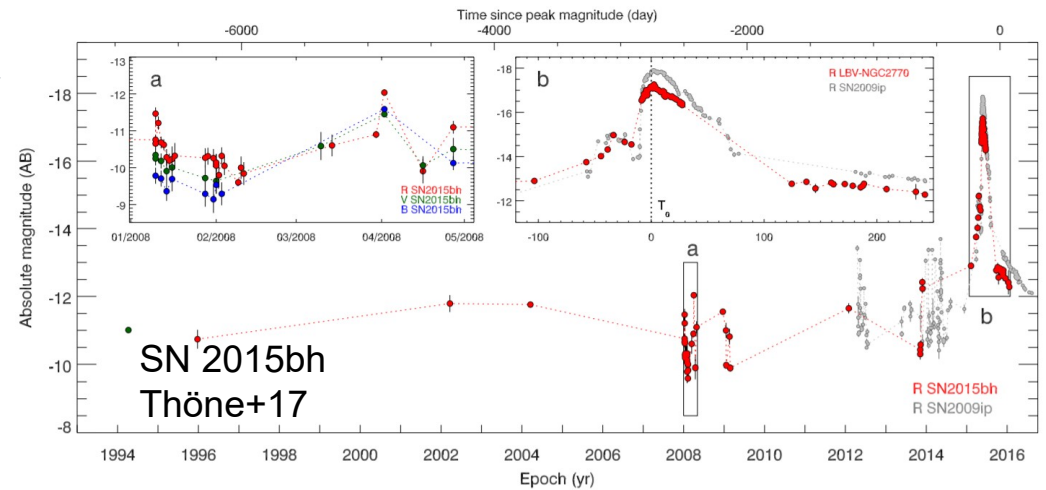
突発天体

- 急激に増光や減光を示すなどの激しい光度変化を、突発的に示す
- ガンマ線バースト、超新星、激変星...
- 数か月から数分、数秒で変化
タイムスケールは様々



アーカイブを使った先行研究 (超新星)

- 超新星発見より前の fits データ
upper limit でも有用
- 爆発前から増光が確認
一時的な質量放出
- 爆発直前のデータ
爆発日、親星半径の推定



期待できる成果

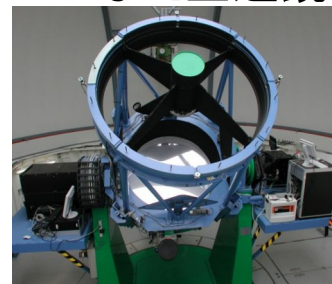
- サーベイデータの保存はいつどこで起こるか分からない突発天体には利用価値が高い

- Tomo-e Gozen による広領域全天

サーベイによる upper-limit

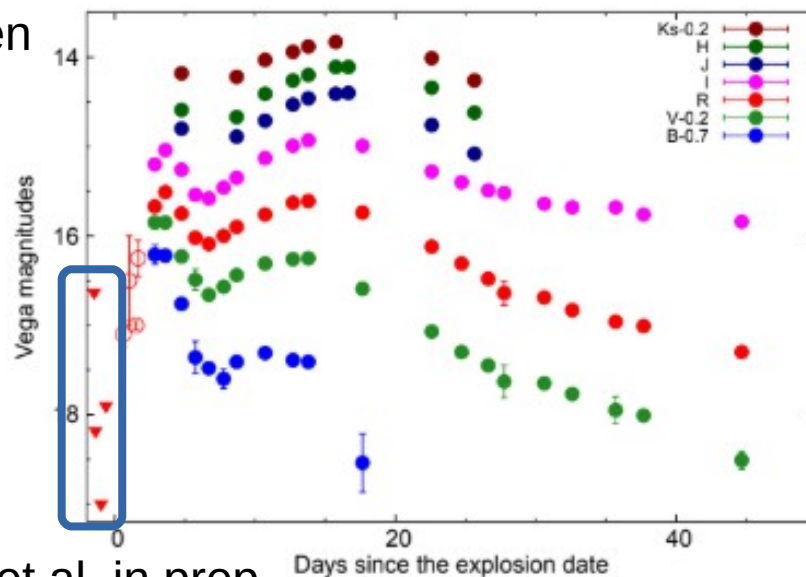
→ 爆発日の制限

かなた望遠鏡

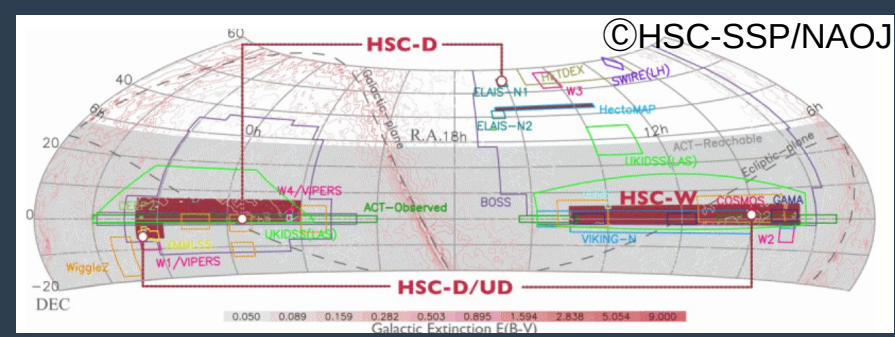


せいめい望遠鏡

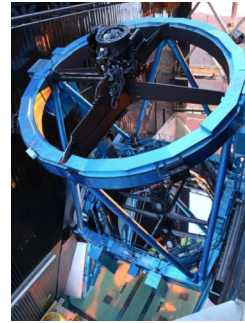
Tomo-e Gozen



期待できる成果

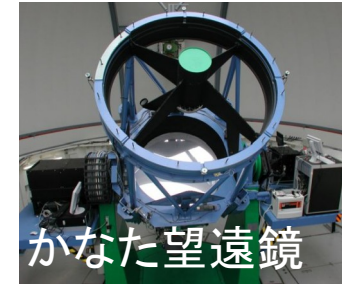


- 例えば近傍銀河のデータアーカイブ



HSC

Tomo-e Gozen

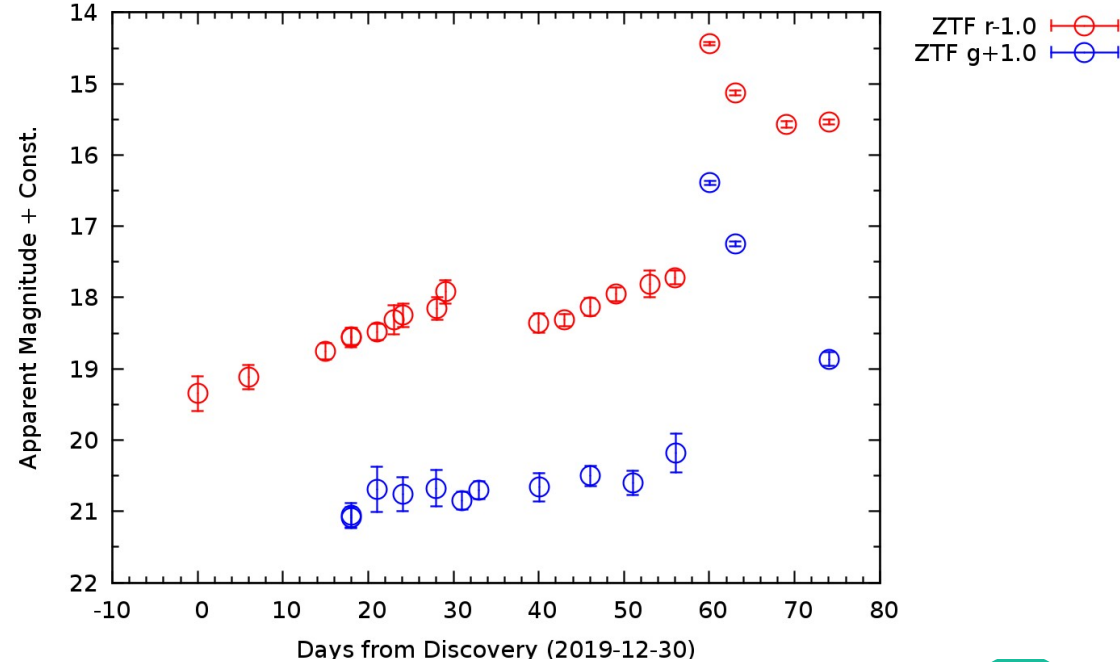


かなた望遠鏡



せいめい望遠鏡

- すばる望遠鏡 HSC
爆発前の親星の同定
- Tomo-e Gozen
爆発前の一時的な質量放出



アーカイブを使った先行研究（重力波）

Utsumi et al. 2018

- 取った画像から reference 画像を差し引き
- 変動天体の搜索
- 過去に reference 画像が取られていれば即座に見つけられる

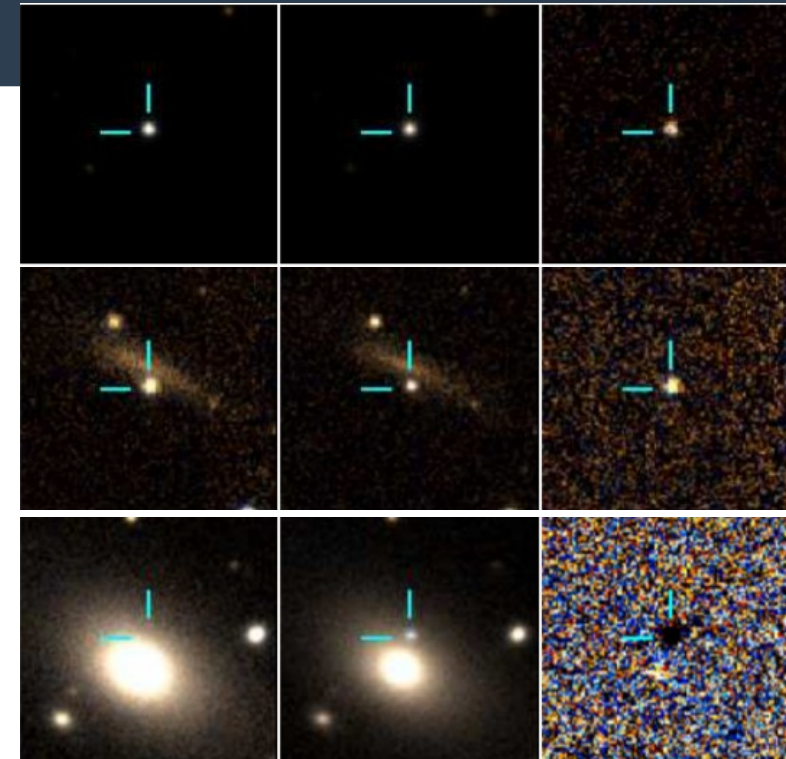


Table 3. Numbers of surviving candidates with different criteria.

Condition	Cuts based on decline				
	no cut	$\Delta i > 0.0$	$\Delta i > 0.5$	$\Delta i > 1.0$	$\Delta i > 1.5$
All	1744(1729)	829(814)	236(221)	154(139)	118(109)
fadeout only	430(415)	218(203)	92(77)	45(30)	24(15)
+ $(i - z)_{1st} > 0.0$	294(279)	135(120)	55(40)	29(14)	17(8)
+ $(i - z)_{1st} > 0.5$	185(170)	72(57)	29(14)	16(1)	9(0)
+ $(i - z)_{1st} > 1.0$	75(71)	22(18)	8(4)	4(0)	2(0)

This table corresponds to the result of the Procedures 4a and b. The number of candidates with no stellar-like counterpart in the reference frame is shown in parentheses (Procedure 4c).

Table 4. Numbers of surviving candidates associated with GLADE galaxies.

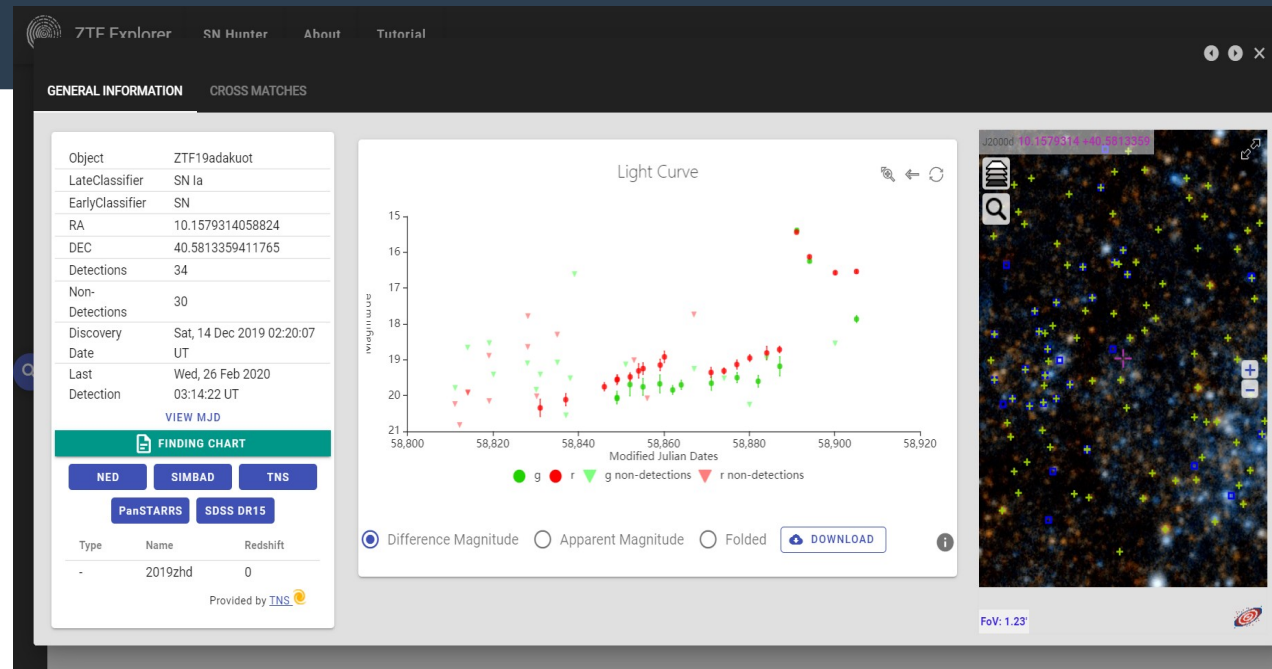
Condition	Cuts based on decline				
	no cut	$\Delta i > 0.0$	$\Delta i > 0.5$	$\Delta i > 1.0$	$\Delta i > 1.5$
All	132(130)	67(65)	16(14)	13(11)	8(7)
fadeout only	43(41)	23(21)	8(6)	7(5)	3(2)
+ $(i - z)_{1st} > 0.0$	32(30)	16(14)	6(4)	5(3)	1(0)
+ $(i - z)_{1st} > 0.5$	21(19)	9(7)	2(0)	2(0)	1(0)
+ $(i - z)_{1st} > 1.0$	13(11)	5(3)	2(0)	2(0)	1(0)

This table is the same as table 3 but is associated with GLADE galaxies and corresponds to the result of Procedure 5.

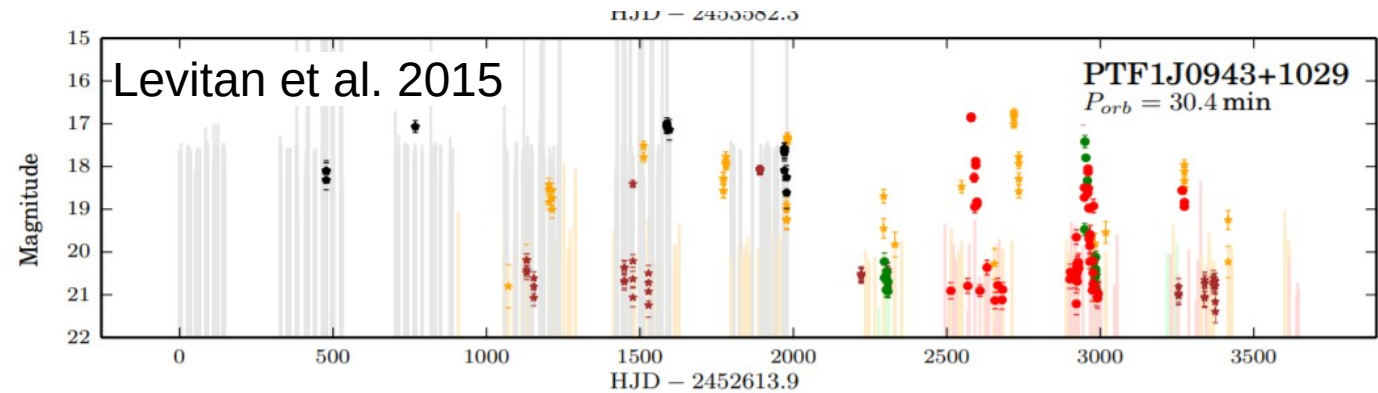
アーカイブを使った先行研究（矮新星）

- 例えば ZTF

<https://alerce.online/>

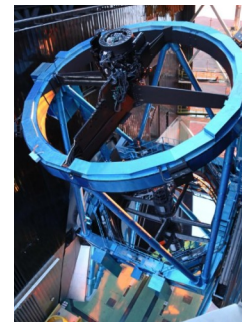
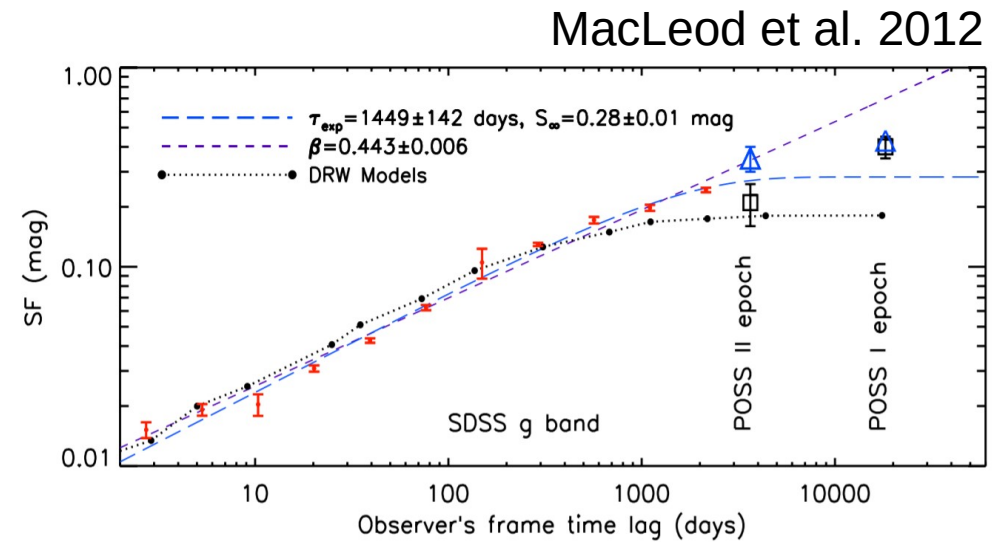


- 複数のサーベイ観測の公開データ（測光点）を用い、過去の活動を調べる



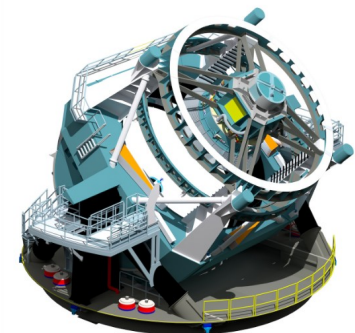
アーカイブを使った先行研究（クエーサー）

- 乾板データ + CCD データから
数十年スケールの変動を調べる
- HSC と LSST の観測データ
→ 長期に亘る変動を捉える
- HSC-SSP 以外のデータもアーカイブ
+ すぐ使える形に



Suprime-Cam
HSC

+



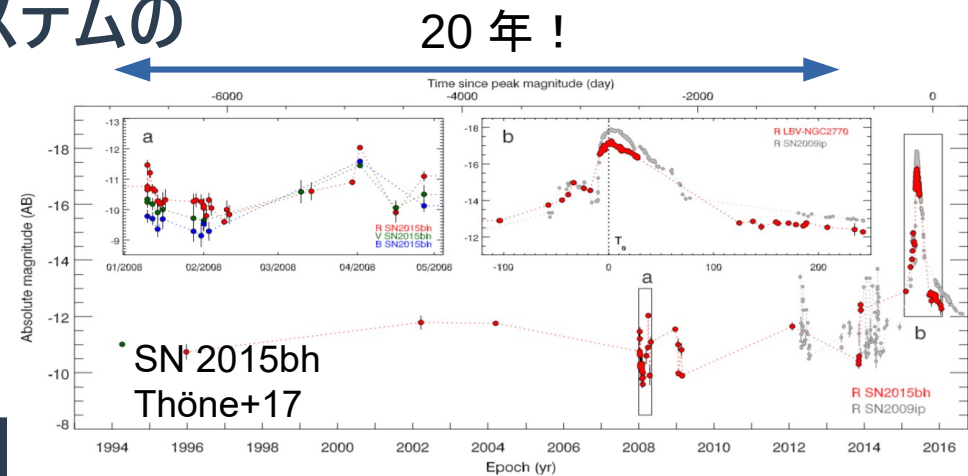
LSST 9

<https://www.lsst.org/>

アーカイブや公開データに必要な条件

- 海外グループとの競争になる場合がある
 - 即時公開のデータが重要（特に爆発直前のデータ）
 - ZTF 等のサーベイでは等級など一部データは即時公開

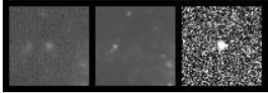
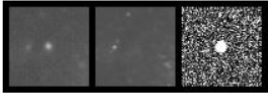
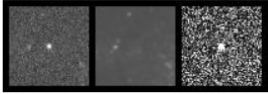
- 数年に渡る変光の挙動を調べるためには、
長期の安定したデータアーカイブシステムの
運用が必要



これまでの経験を踏まえて...

- クイックにどのような質のデータが得られるか見たい
測光後のテキストデータでも十分
- 統一的なデータ解析が必要な場合も
一時処理済みの画像データがあればなお良い
生データでもよいが、整備された解析マニュアル等が欲しい

Candidates (To sort, click the column headings)

MJD	UTC	Filter	magpsf	candidate	Image(target, ref, diff)
58905.135	2020-02-26 03:14:22	g	17.865 ± 0.095	t 1151134974215015001	
58905.119	2020-02-26 02:50:54	r	16.538 ± 0.038	t 1151118694215015015	
58900.156	2020-02-21 03:45:09	r	16.571 ± 0.047	t 1146156354215015194	

これまでの経験を踏まえて...

- サーベイデータの保存はいつどこで起こるか分からない突発天体には利用価値が高い
- サーベイ望遠鏡でないデータでもテンプレートや **upper limit** の制限に有用

- 可視光限らず、その他波長でも重要

