

超新星の観測

とても明るい星？

- ▶ 突然明るく輝いて、数週間ほどで暗くなっていく
→ 超新星
- ▶ 恒星の進化の最期に大爆発
→ 超新星爆発



超新星を見つけるには？

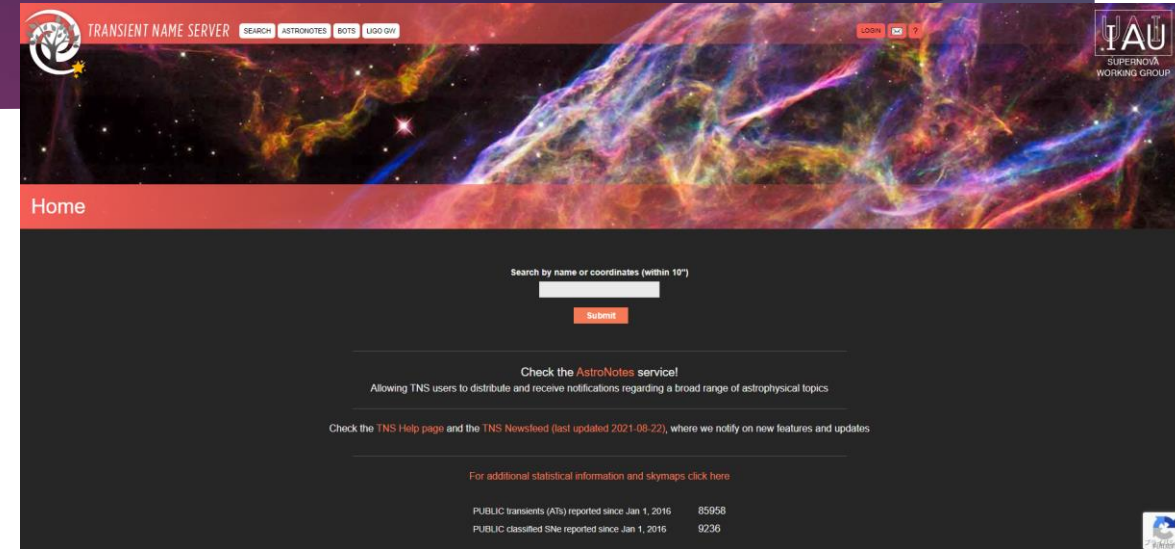
- ▶ 星空の同じ場所を定期的に探す
→ 一つの銀河で約100年に一回
- ▶ 大規模な超新星サーベイが行われており、年間1000個以上見つかったりしている

超新星2011fe



超新星を見つけるには？

- ▶ 超新星の発見報告は
“Transient Name Server (TNS)”へ
<https://www.wis-tns.org/>



- ▶ 分光されて超新星とIDされると“SN ...”となる

ID▲	Name	Reps	Class	RA	DEC	Obj. Type	Redshift	Host Name	Host Redshift	Reporting Group/s	Discovery Data Source/s	Classifying Group/s	Disc. Internal Name	Public	Object Spectra	Discovery Mag/Flux	Discovery Filter	Discovery Date (UT)	Sender				
96123	AT 2021aegc	1	🔍	02:59:11.427	+01:13:05.52					Pan-STARRS1	Pan-STARRS1		PS21mfv	Y		20.78	w-PS1	2021-11-10 11:54:14.400	PS1_Bot1				
96122	AT 2021aegb	1	🔍	11:24:05.375	+44:20:47.95					AMPEL	ZTF		ZTF18aawxnvf	Y		19.1	r-ZTF	2021-10-22 11:22:35.328	ZTF_AMPEL_COMPLETE				
96121	AT 2021aega	1	🔍	02:20:52.513	+00:56:41.67					Pan-STARRS1	Pan-STARRS1		PS21mfu	Y		21.04	w-PS1	2021-11-10 11:45:36.000	PS1_Bot1				
96120	AT 2021aefz	1	🔍	10:44:46.325	-14:00:26.69					ATLAS	ATLAS		ATLAS21bmcw	Y		18.883	cyan-ATLAS	2021-11-08 14:31:12.000	ATLAS_Bot1				
96119	AT 2021aefy	1	🔍	22:57:42.862	-46:24:06.39					ATLAS	ATLAS		ATLAS21bmcs	Y		17.929	orange-ATLAS	2021-11-11 06:00:00.000	ATLAS_Bot1				
96118	SN 2021aefx	1	🔍	1	🔍	04:19:53.320	-54:56:52.60	SN I	0.005	NGC1566			DLT40	DLT40	Global SN Project	DLT21ae	Y	1	🔍	17.2488	Clear-	2021-11-11 12:30:43.776	DLT40_bot1

超新星爆発

- ▶ 宇宙でもっとも激しい爆発現象
→ さまざまな極限物理の実験場
- ▶ 元素合成の現場
- ▶ どのような進化を経て、
どうやって爆発するのか？

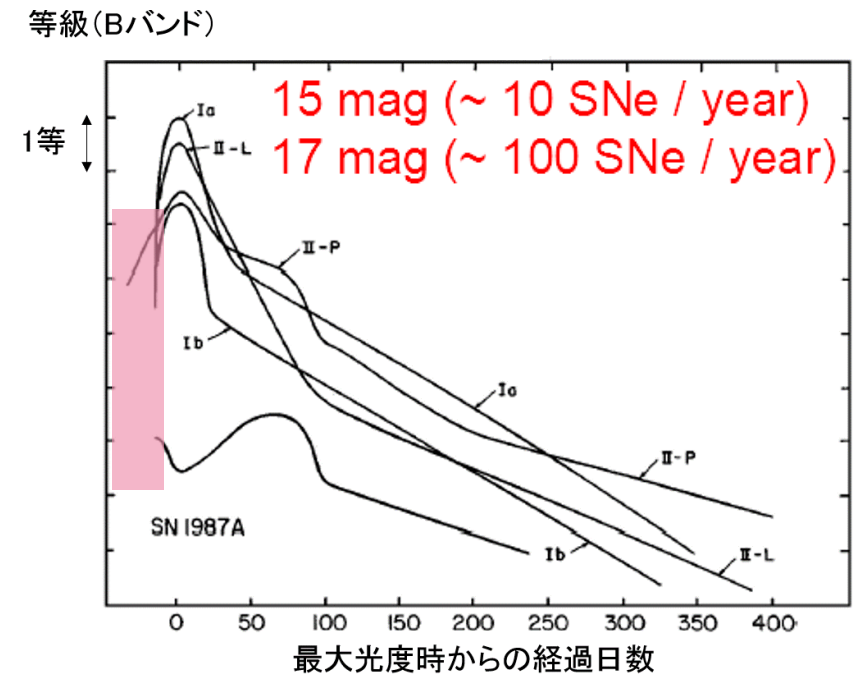
 Big Bang fusion  Dying low-mass stars  Exploding massive stars																 Cosmic ray fission  Merging neutron stars  Exploding white dwarfs																																								
H 1																He 2																	B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10																		
Li 3	Be 4																Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18																																		
Na 11	Mg 12	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36																																					
Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54																																							
Cs 55	Ba 56	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86																																								
Fr 87	Ra 88																																																							
		La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71																																								
		Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94																																																	

Wikipedia: Cmglee

Data: Jennifer Johnson (OSU)

超新星の可視光観測

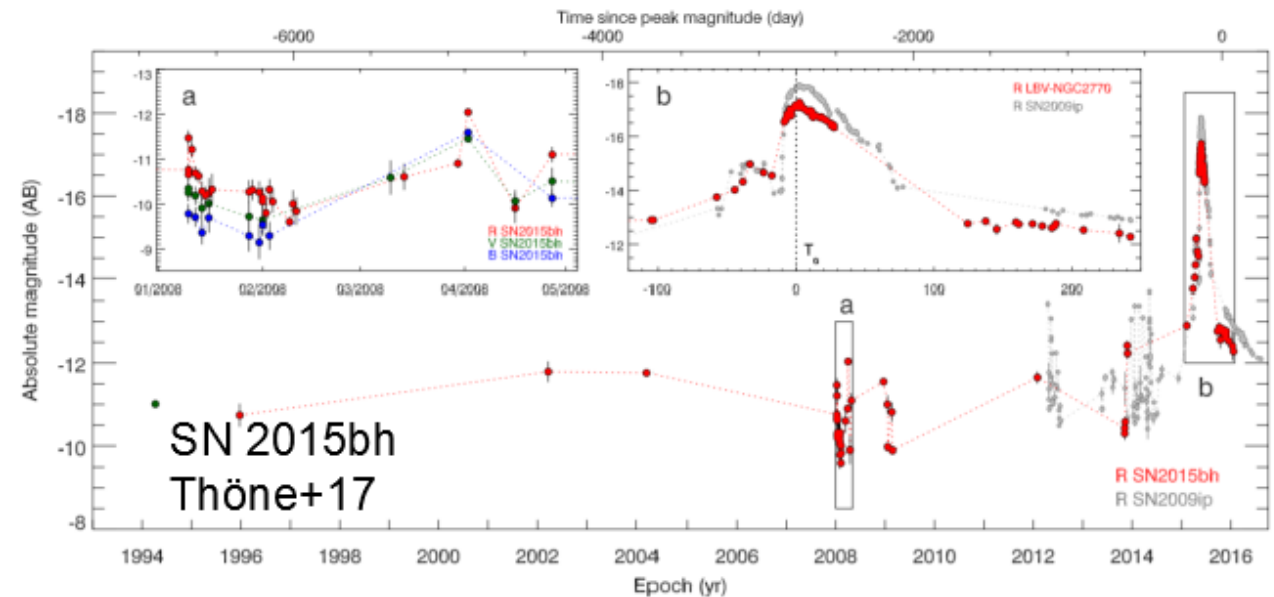
- ▶ 爆発直後は暗く、
極大光度を向かえて次第に暗くなっていく
- ▶ 時間とともに得られる情報が変わっていく
→ 爆発直後のデータは限られている



Wheeler, J. C. 1990, in 'Supernova' eds. Wheeler, Piran, Weinberg (World Scientific), 1 より改変

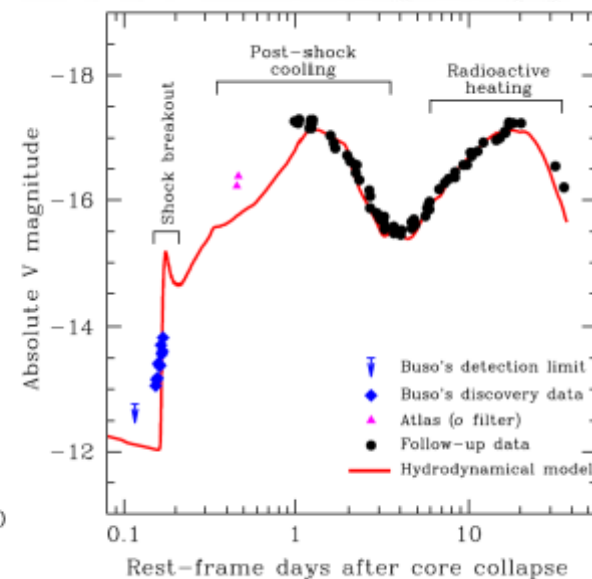
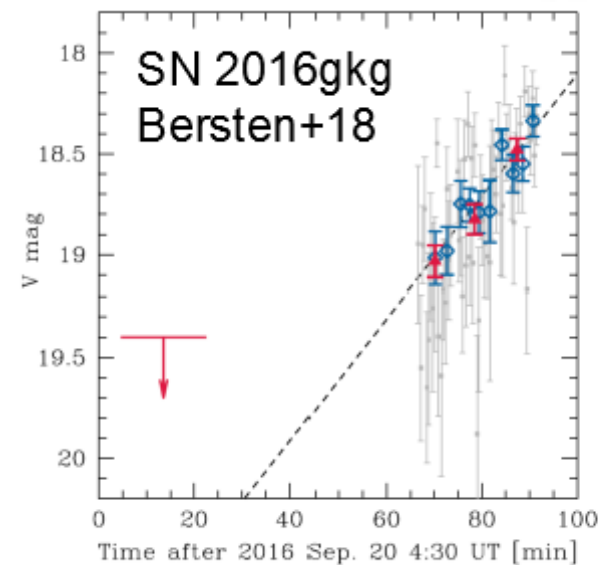
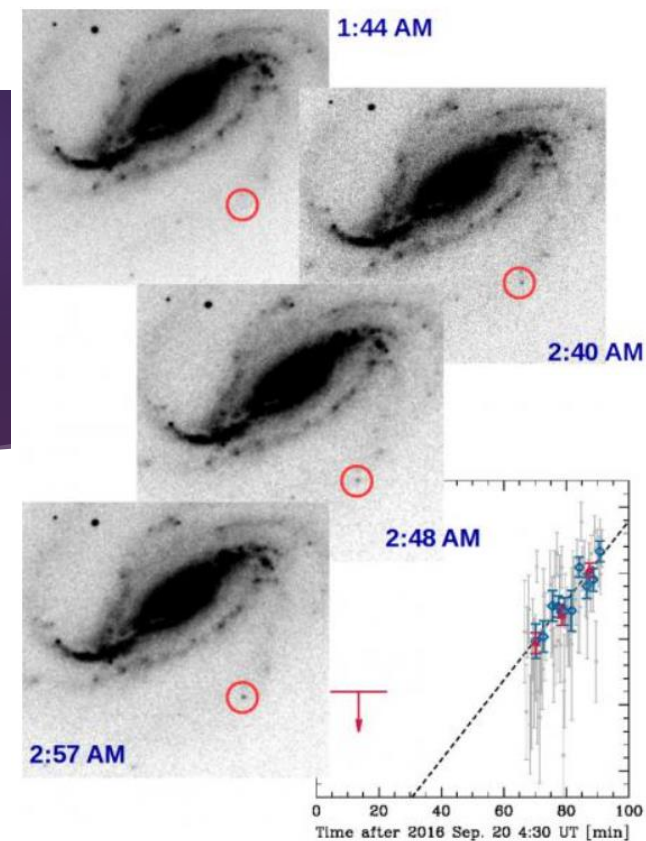
最近の超新星観測

- ▶ 超新星爆発の数十年前にも
何度か明るくなる
→ 大質量星の最終進化を調べる手がかりに



最近の超新星観測

- ▶ 爆発によって発生した衝撃波が
星表面を突き破る
→ ショックブレイクアウト
- ▶ 偶然、銀河の画像を取っていた際に
超新星が捉えられた



最近の超新星観測

- ▶ 放出物質が伴星にぶつかり、
爆発直後に明るくなると予想される
→ 親星の制限
- ▶ 単色での撮像でも、爆発時刻の制限になる

