

HSCサーベイによる 超光度超新星探索

- 最遠方超新星探索とその意義 -

守屋 堯 (Kavli IPMU)



田中雅臣 (NAOJ), 吉田直紀 (東大), 富永望 (甲南大)

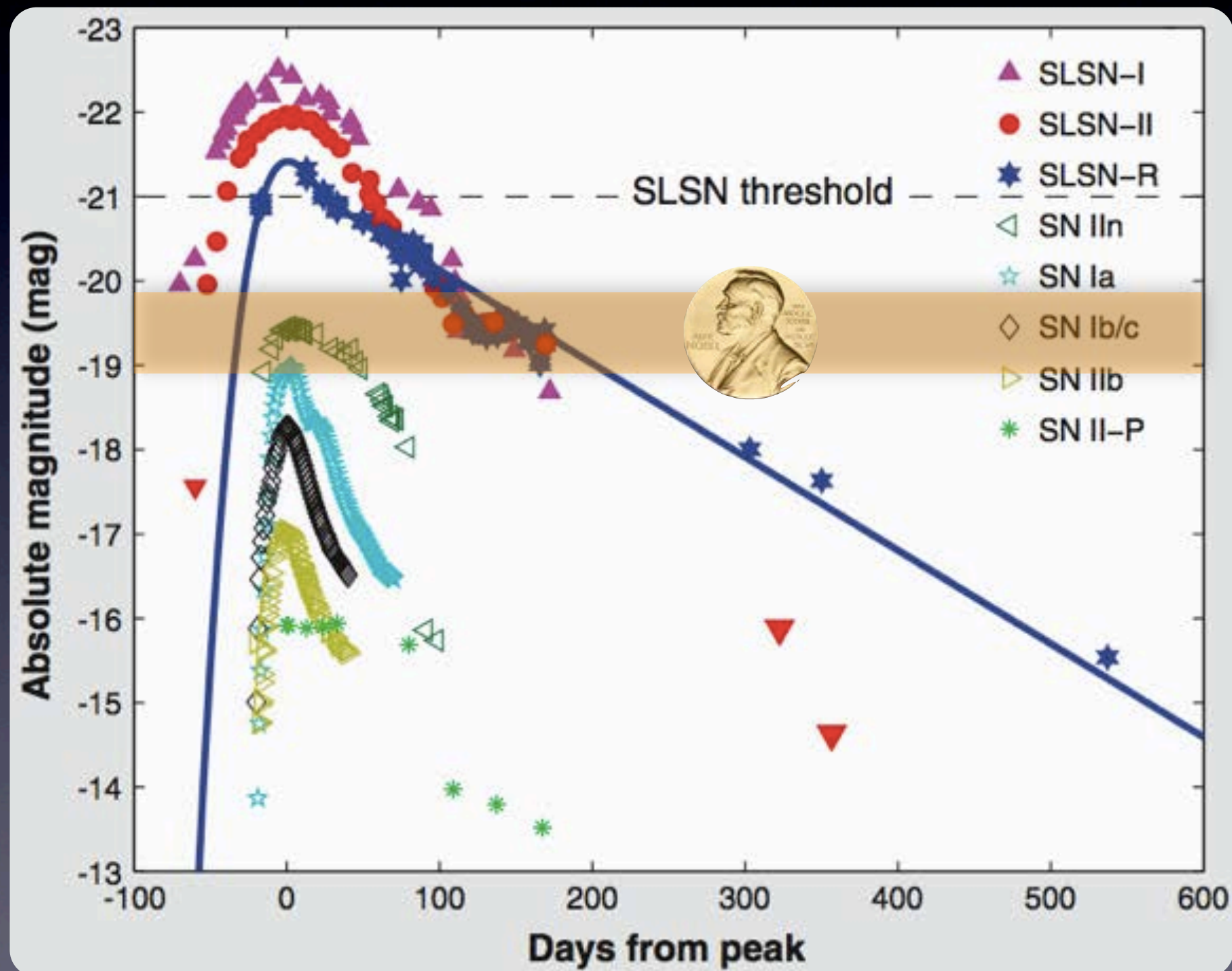
HSC transient team

超光度超新星

高光度超新星？

Superluminous Supernovae

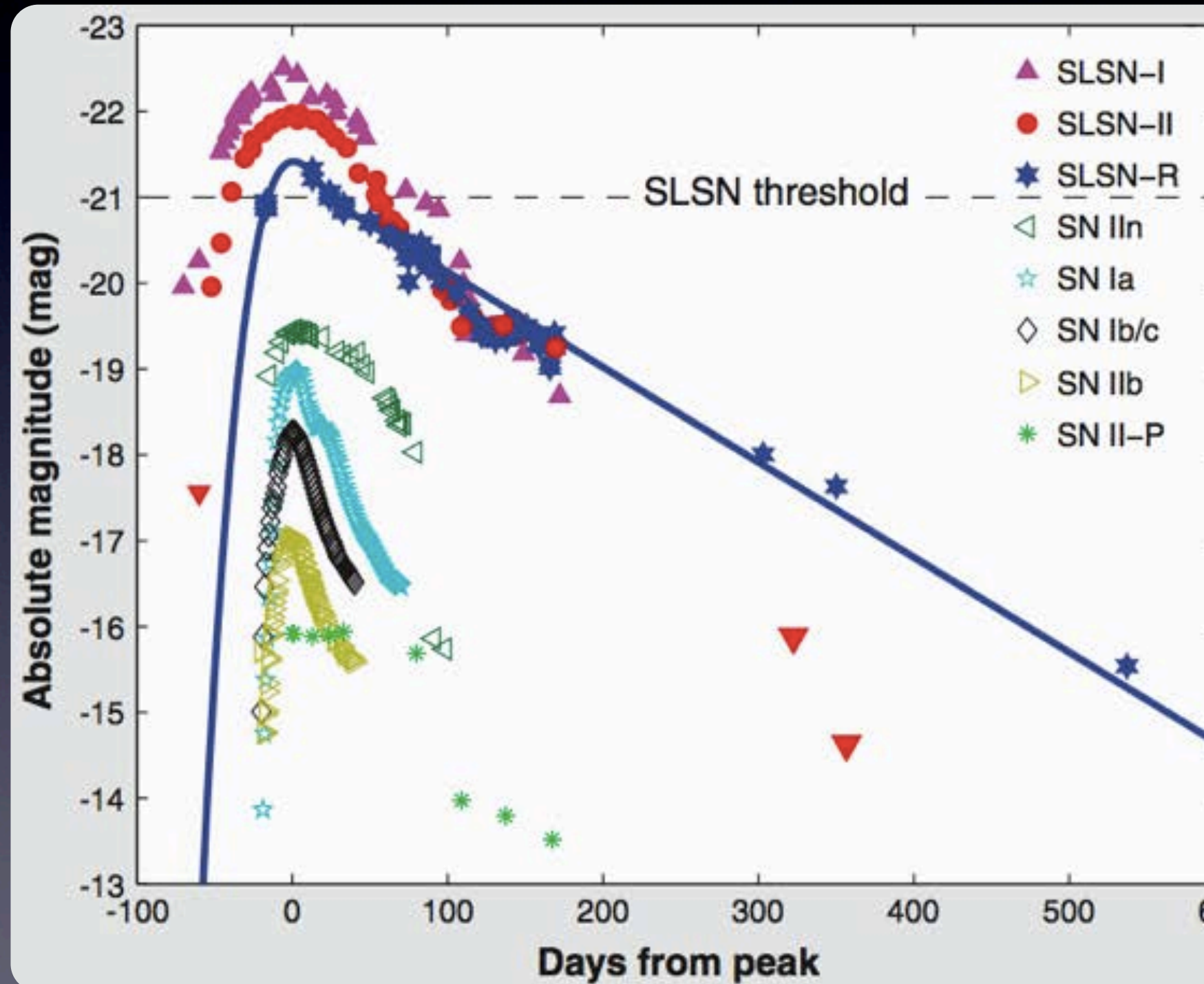
Superluminous Supernovae



Superluminous Supernovae

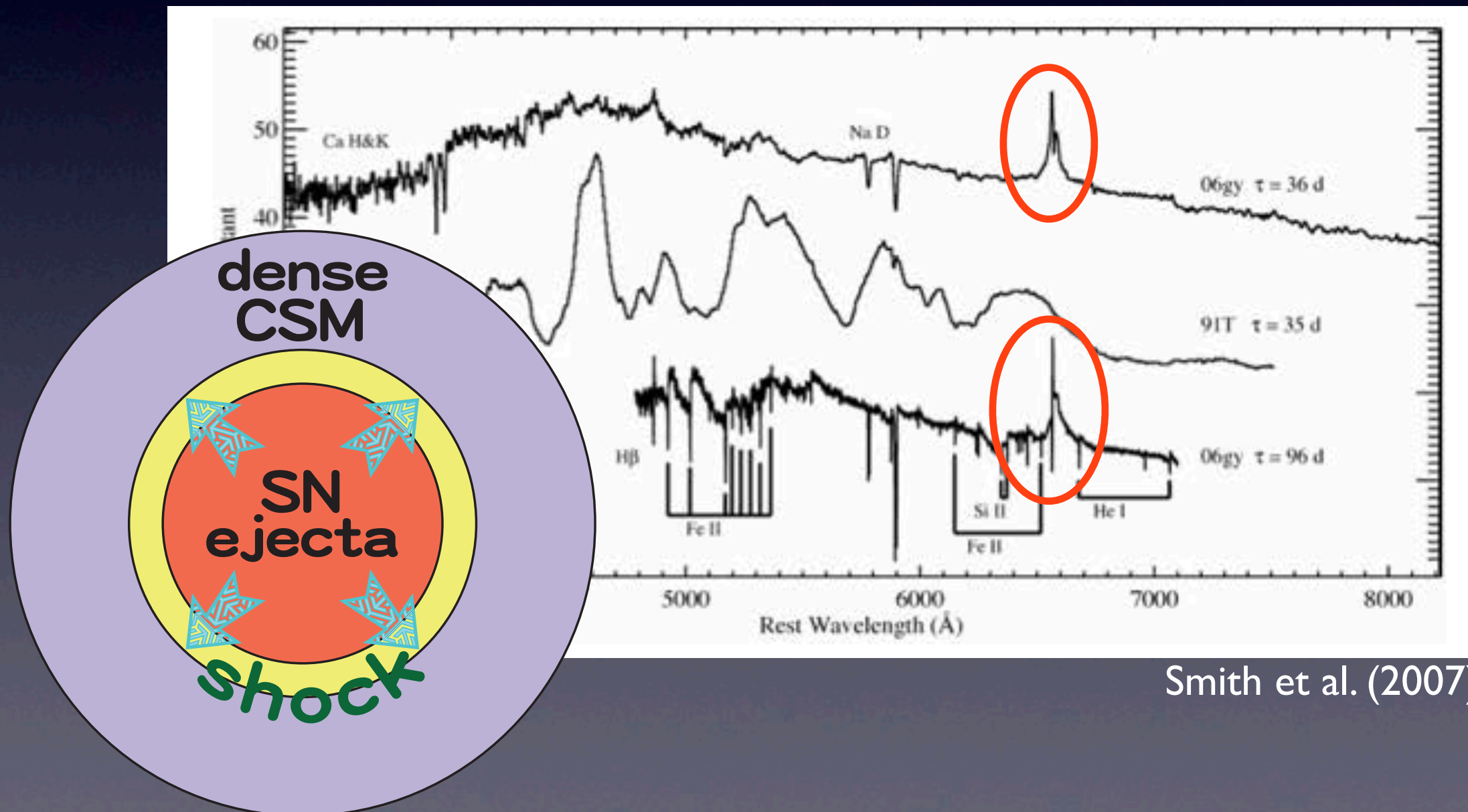
- 3種類

- SLSN-II
- SLSN-I
- SLSN-R



Superluminous Supernovae

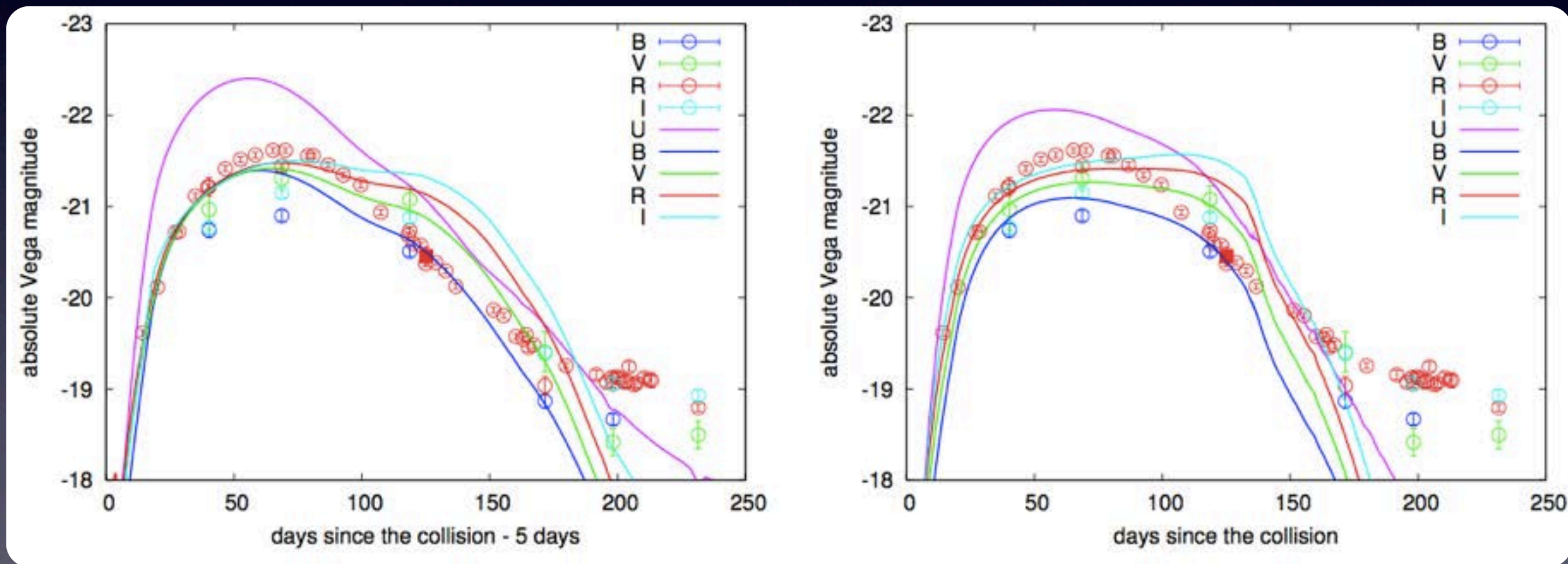
- SLSN-II (IIn型)



Smith et al. (2007)

Superluminous Supernovae

- SLSN-II (II_n型)

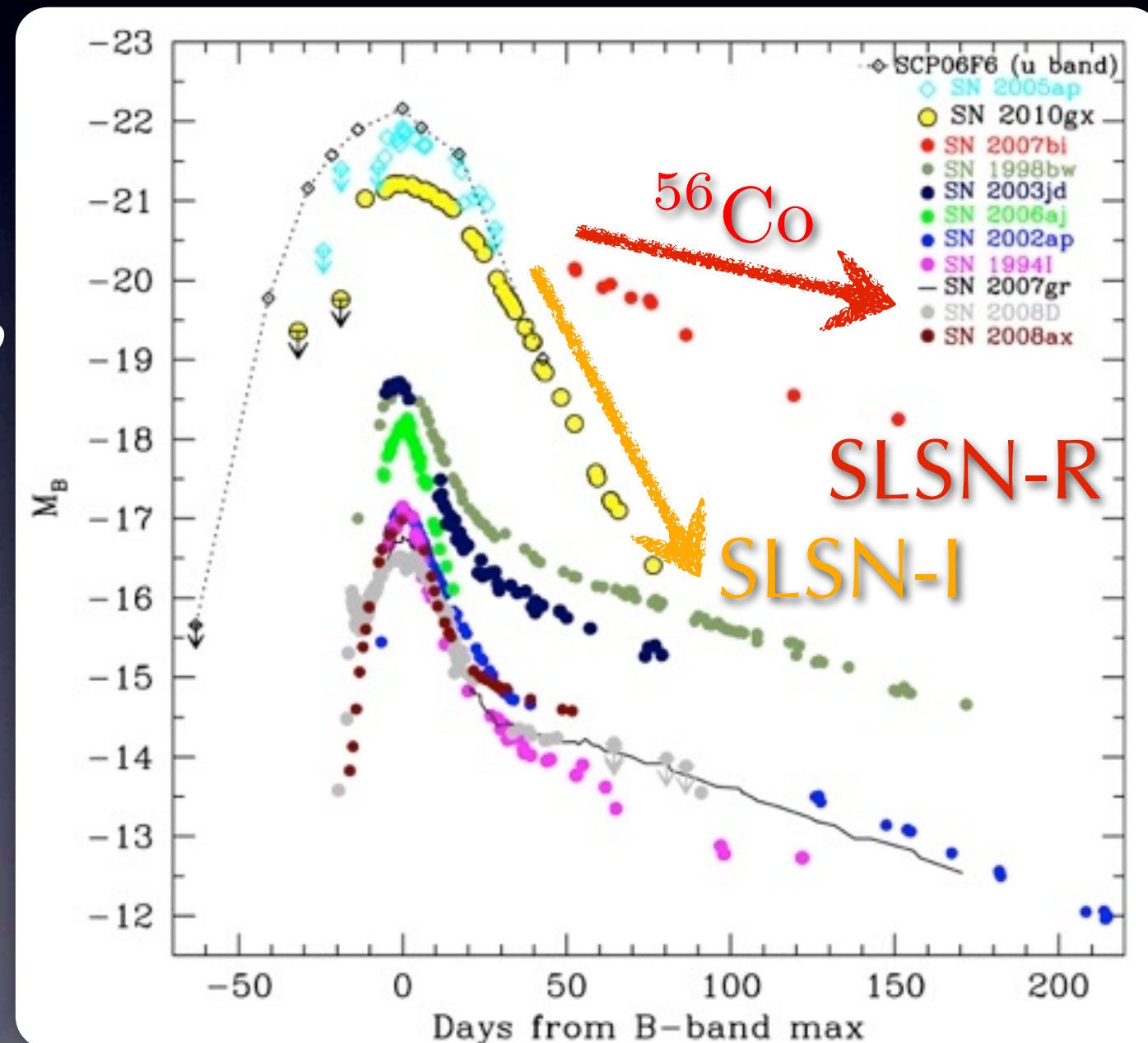


Moriya et al. (2012)

CSMが15 Msun!

Superluminous Supernovae

- SLSN-R
 - nuclear decay
 - PISN? high-E core-collapse?
 - magnetar? (Dessart+ '12)
- SLSN-I
 - C+O-rich CSM?
 - 'dip' in LC (Moriya+ '12)
 - magnetar?



Pastorello et al. (2010)

Superluminous Supernovae

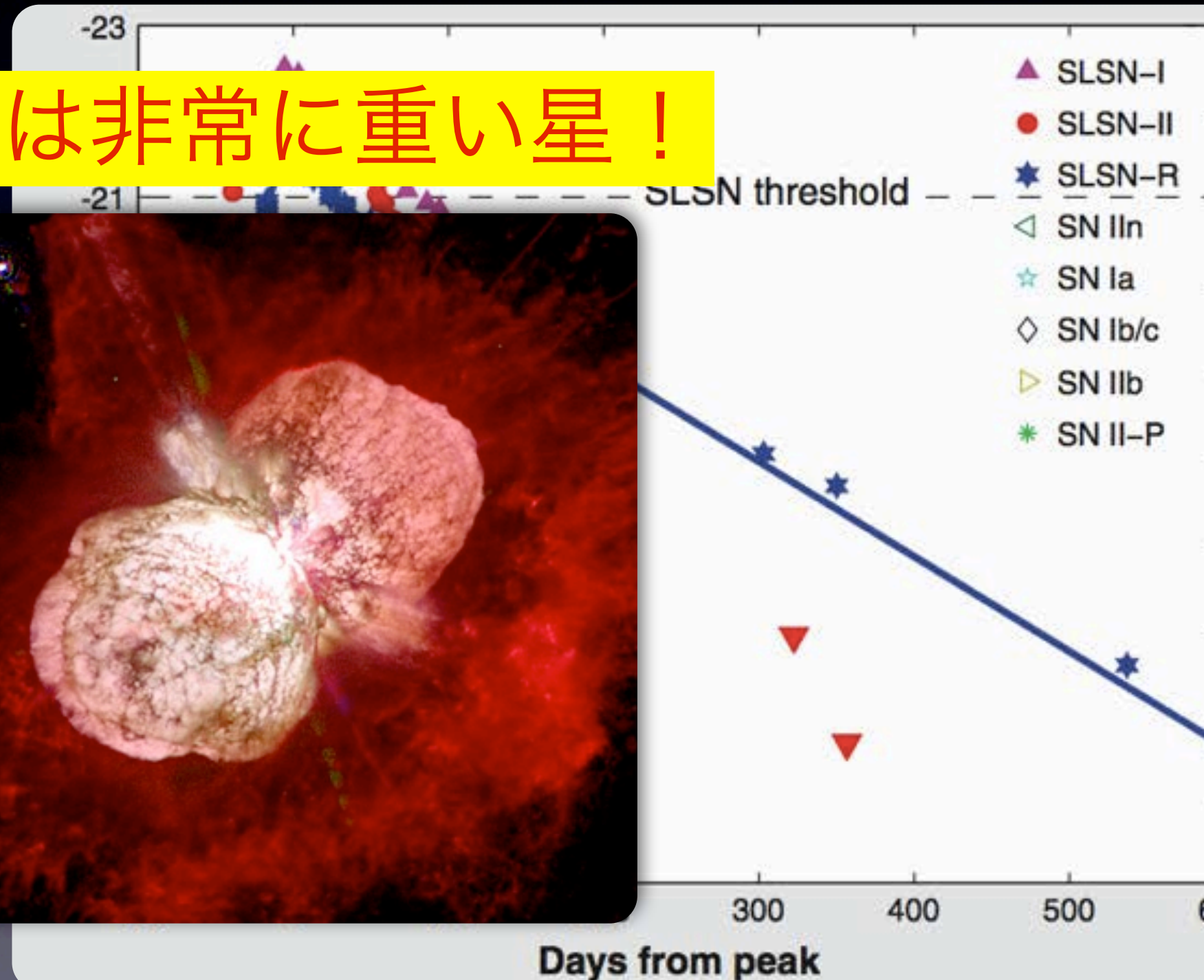
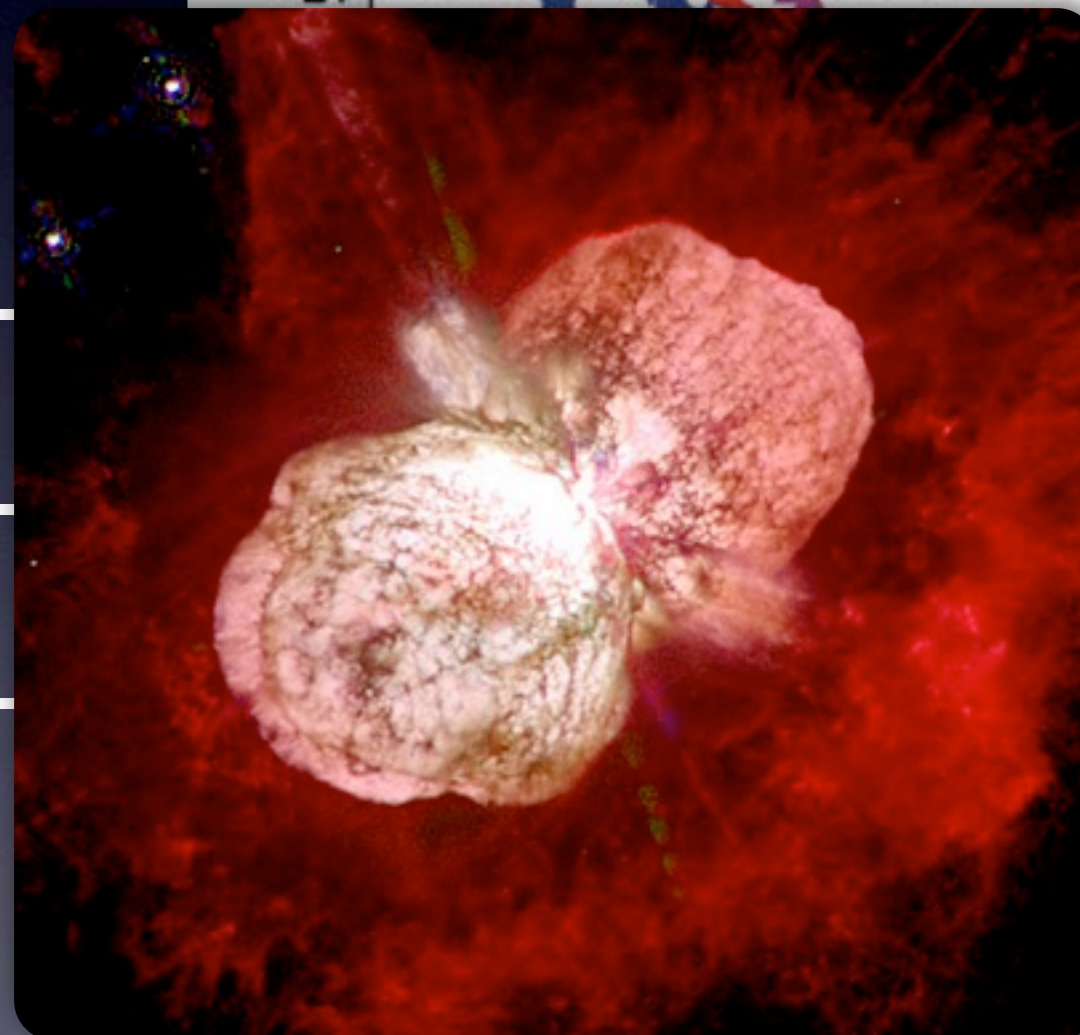
親星は非常に重い星！

- 3種類

- SLSN-I

- SLSN-II

- SLSN-R



これまでに約20個

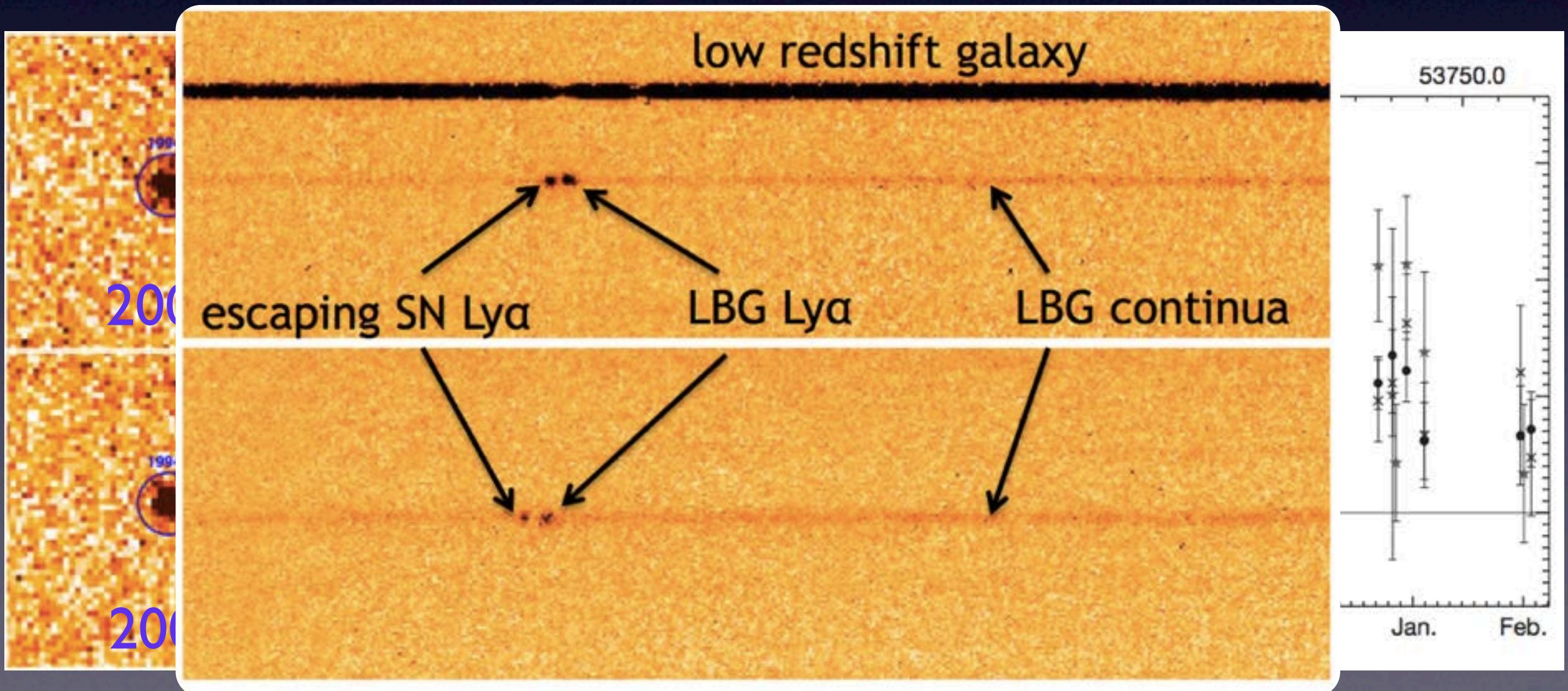
Supernova	Redshift	Absolute peak (mag)	Radiated energy (ergs)
SLSN-R			
SN 2007bi	0.1289	−21.35	1 to 2×10^{51}
SN 1999as	0.12	−21.4	
SLSN-II			
CSS100217	0.147	−23.07	1.3×10^{52}
SN 2008fz	0.133	−22.34	1.4×10^{51}
SN 2008am	0.2338	−22.39	2×10^{51}
SN 2008es	0.205	−22.21	1.1×10^{51}
SN 2006gy	0.019	−22.0	2.3 to 2.5×10^{51}
SN 2003ma	0.289	−21.52	4×10^{51}
SN 2006tf	0.074	< −20.7	7×10^{50}
SLSN-I			
SN 2005ap	0.2832	−22.73	1.2×10^{51}
SCP 06F6	1.189	−22.53	1.7×10^{51}
PS1-10ky	0.956	−22.53	0.9 to 1.4×10^{51}
PS1-10awh	0.908	−22.53	0.9 to 1.4×10^{51}
PTF09atu	0.501	−22.03	1.2×10^{51}
PTF09cnd	0.258	−22.03	
SN 2009jh	0.349	−22.03	6×10^{50}
SN 2006oz	0.376	−21.53	
SN 2010gx	0.230	−21.23	

normal SNe
 $\sim 10^{49}$ erg

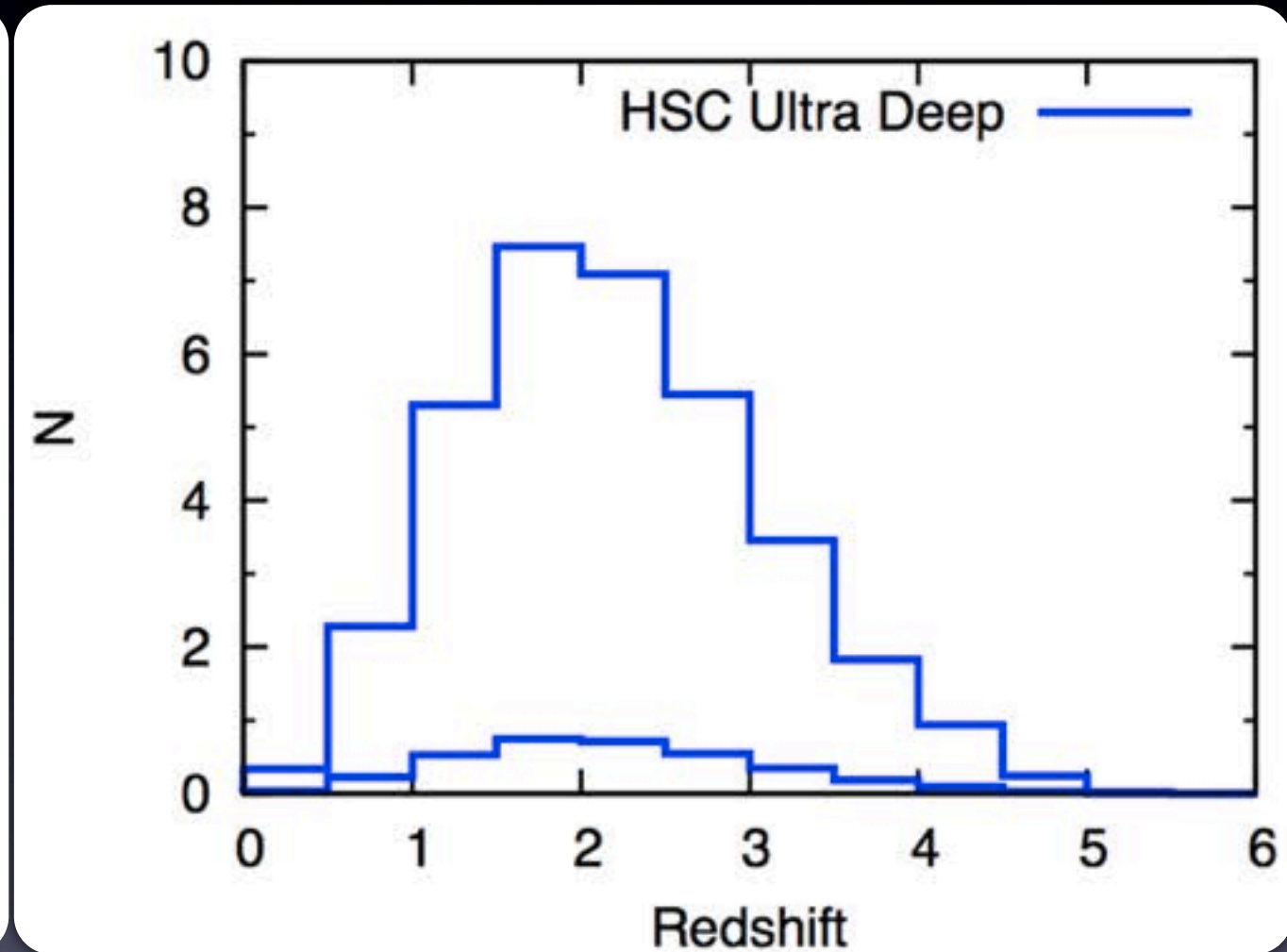
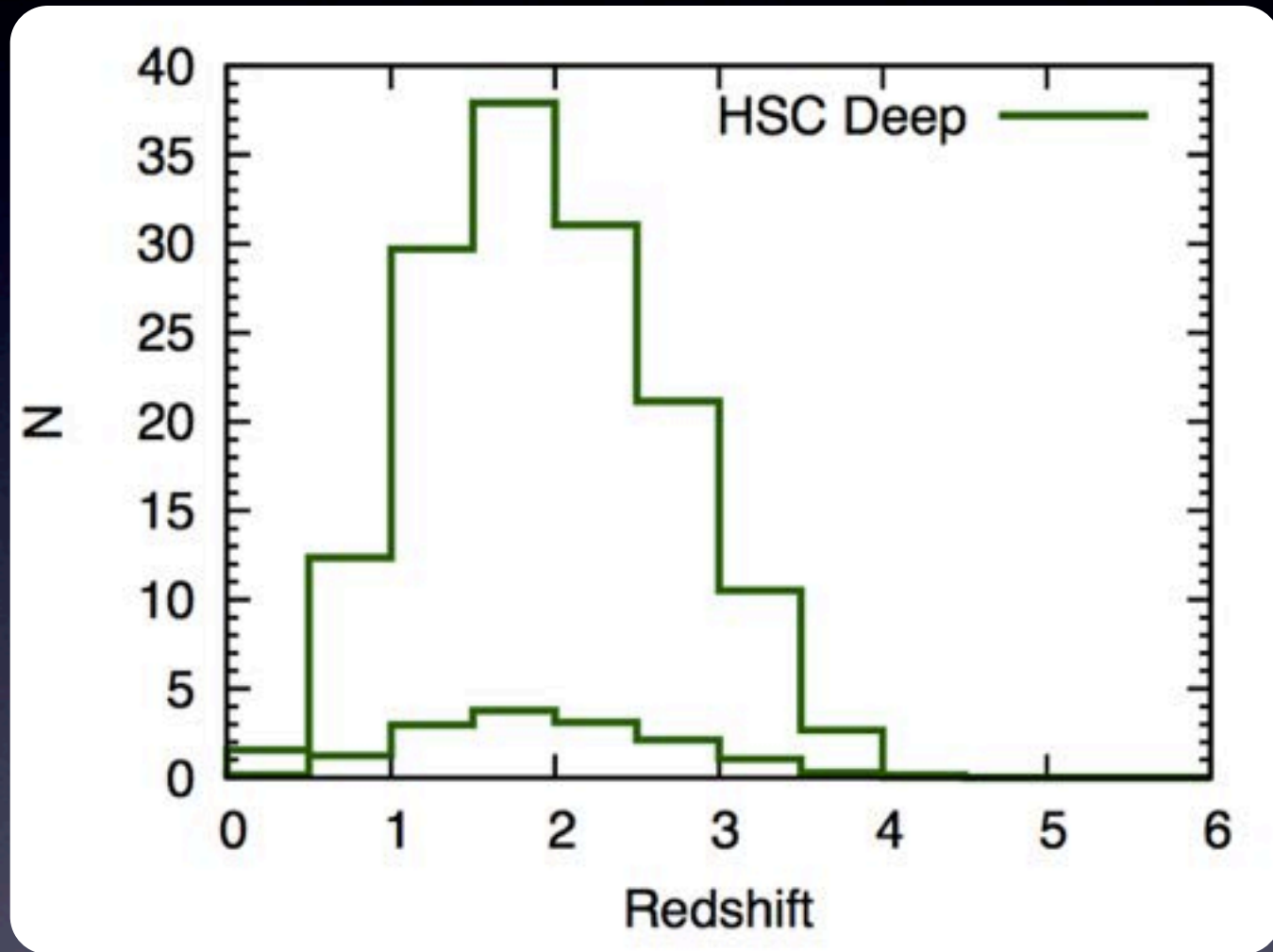
HSCサーベイ

① 最遠方超新星記録

- 現在の記録
 - $z=2.4$ (Cooke et al. 2009)

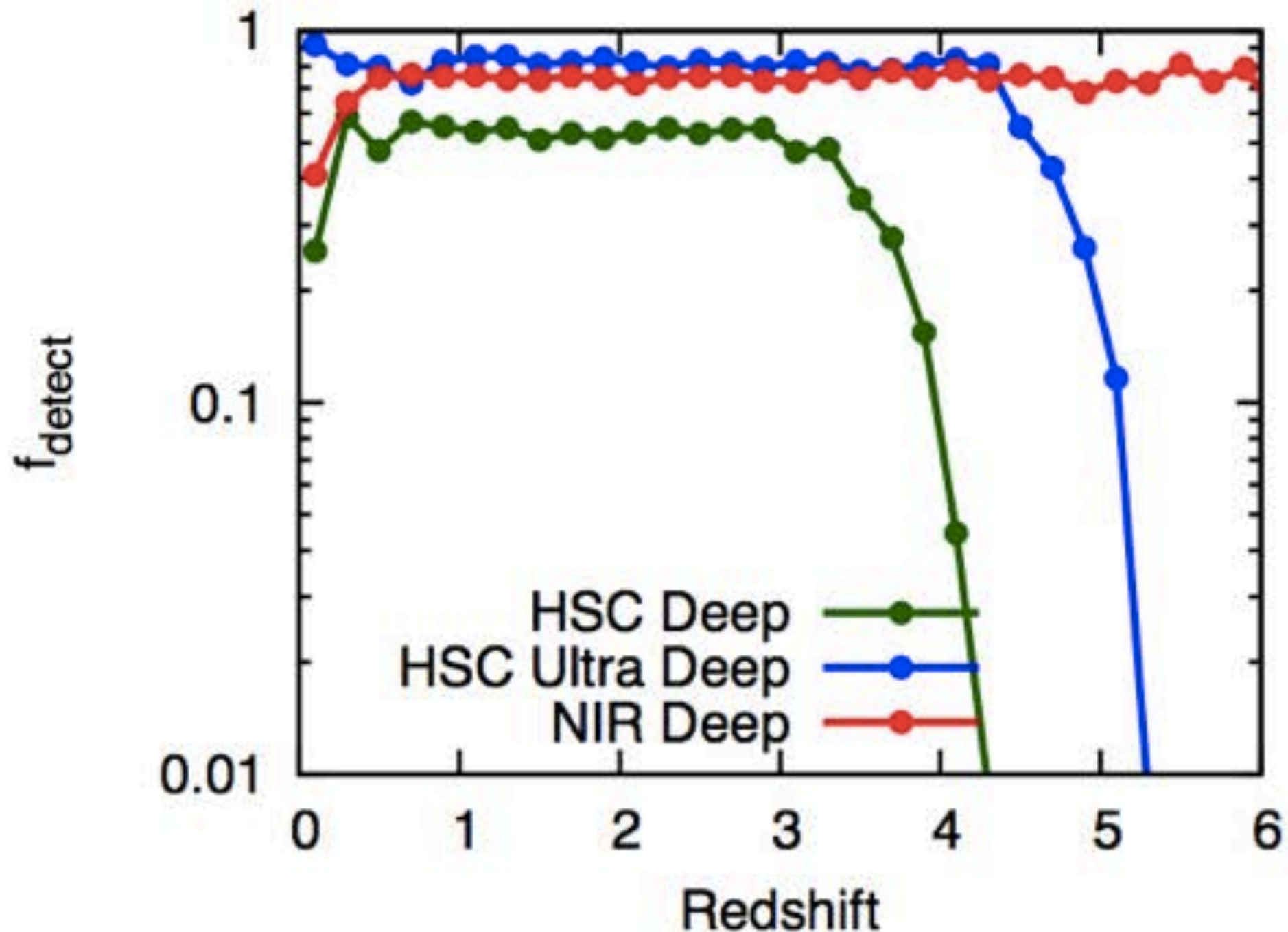


期待値



- $z=3.9$ (Cooke et al., Nature, accepted)が ~ 0.1 。
- スペクトルがない。

どこまで見えるか



② 正体を知りたい

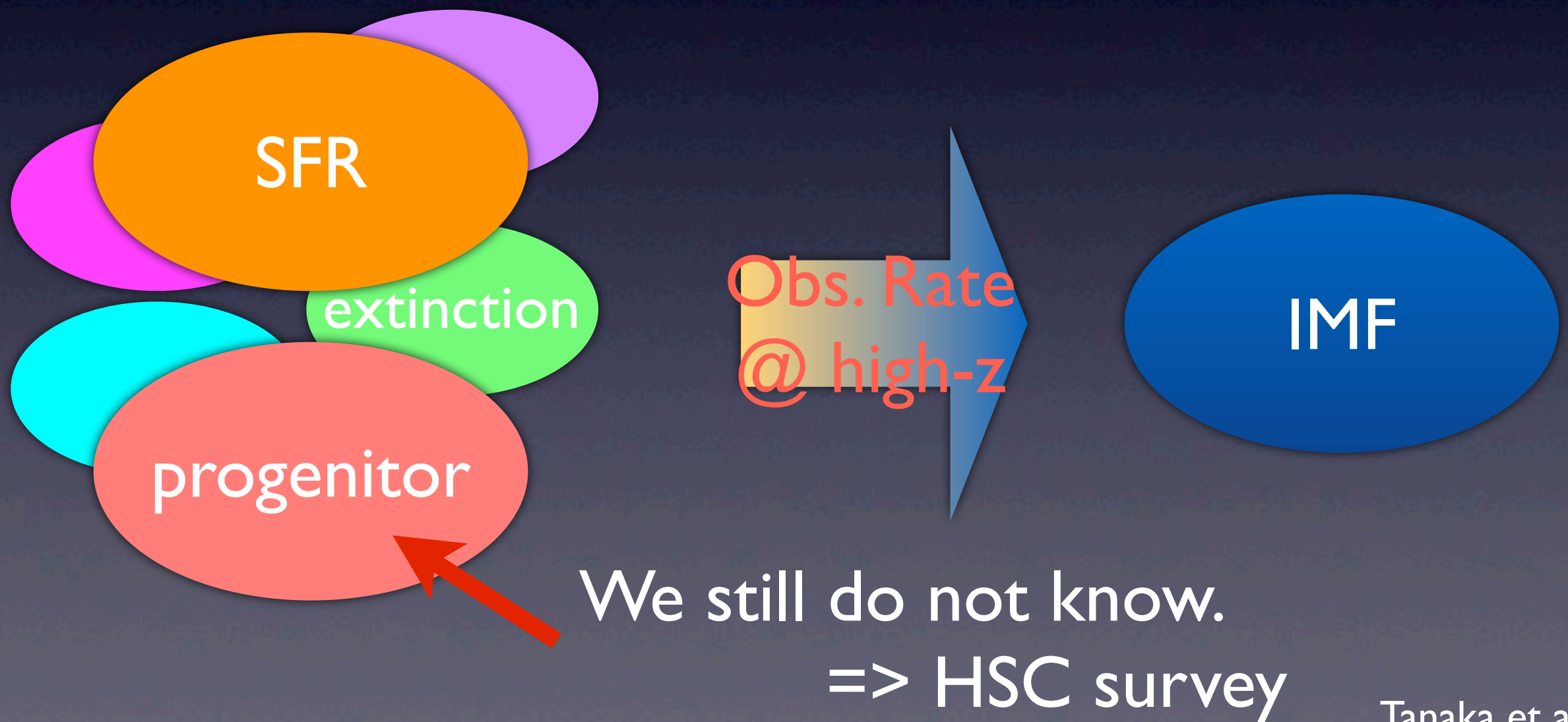
- HSCでサンプル数が一気にアップ！
- rateが見積もれる
 - 正体に近づける

$$R_{\text{SLSN}}(z) = f_{\text{SLSN}} \rho_{\star}(z) \frac{\int_{M_{\text{min}, \text{SLSN}}}^{M_{\text{max}, \text{SLSN}}} \psi(M) dM}{\int_{M_{\text{min}}}^{M_{\text{max}}} M \psi(M) dM}$$

- rateの時間変化がわかる
- 環境

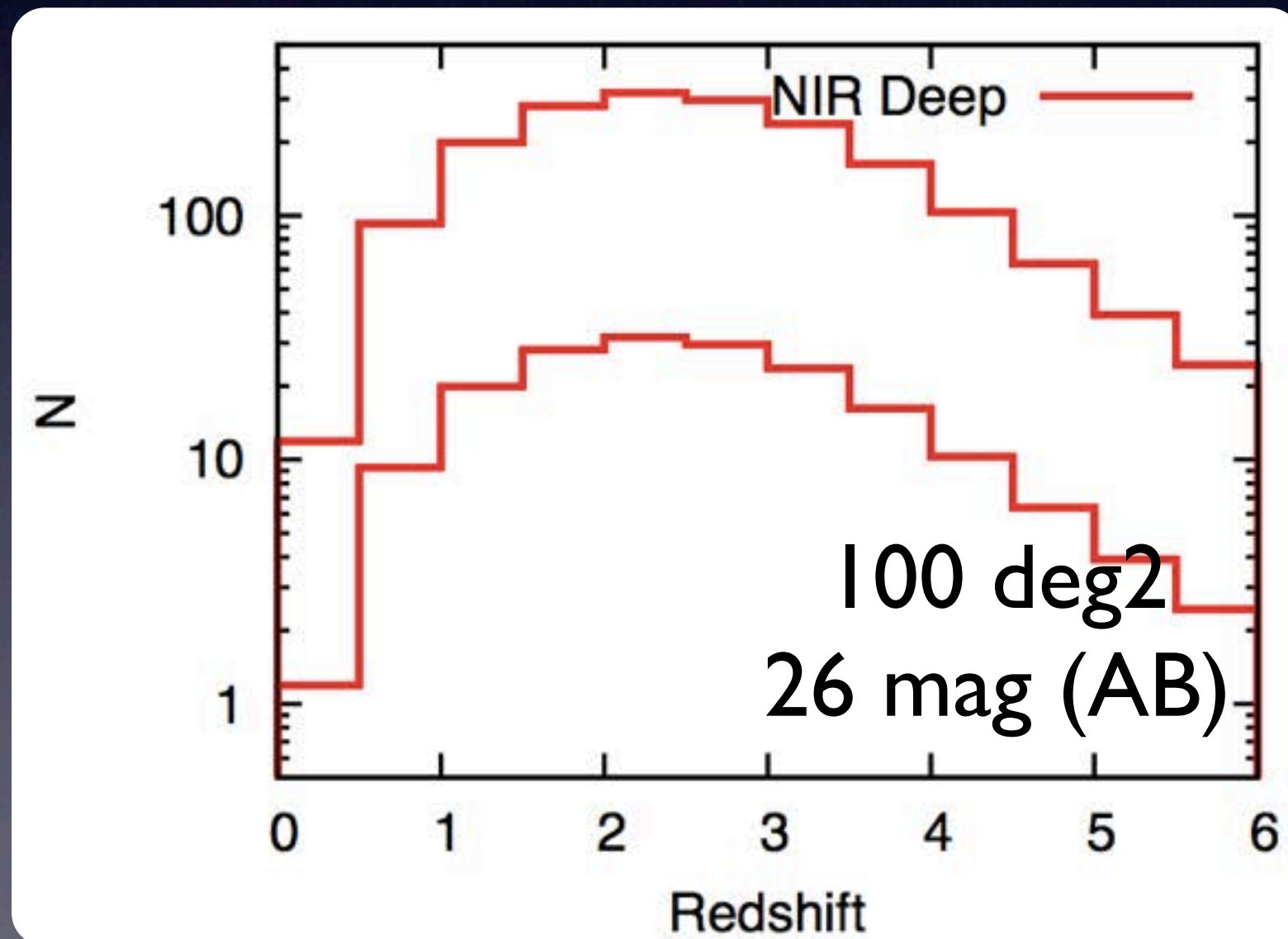
③ 初期宇宙のIMFを！

- 最終的な目標
 - 初期宇宙はtop heavy IMFなのかどうか



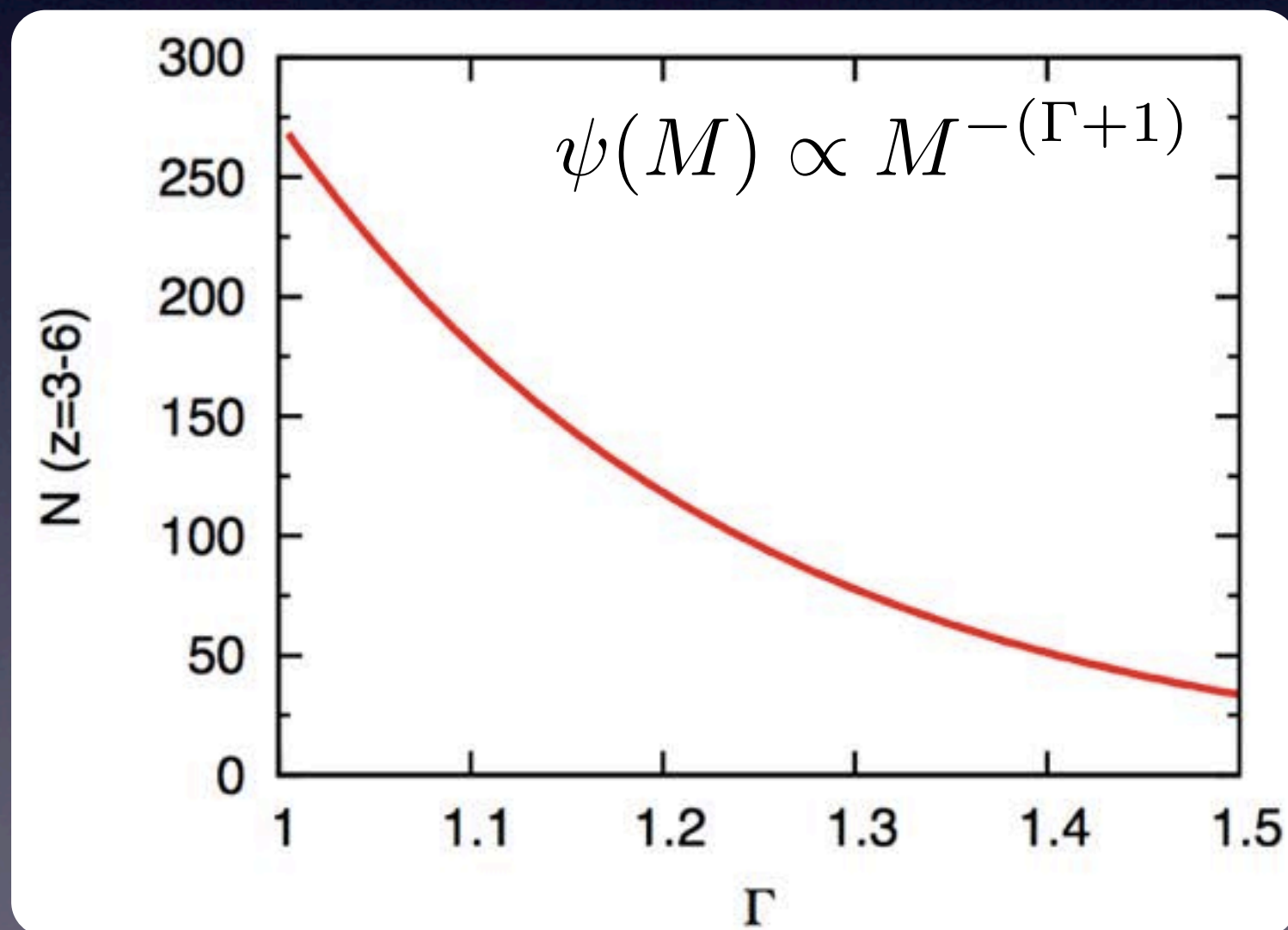
③ 初期宇宙のIMFを！

- 最終的な目標
- 初期宇宙はtop heavy IMFなのかどうか



③ 初期宇宙のIMFを！

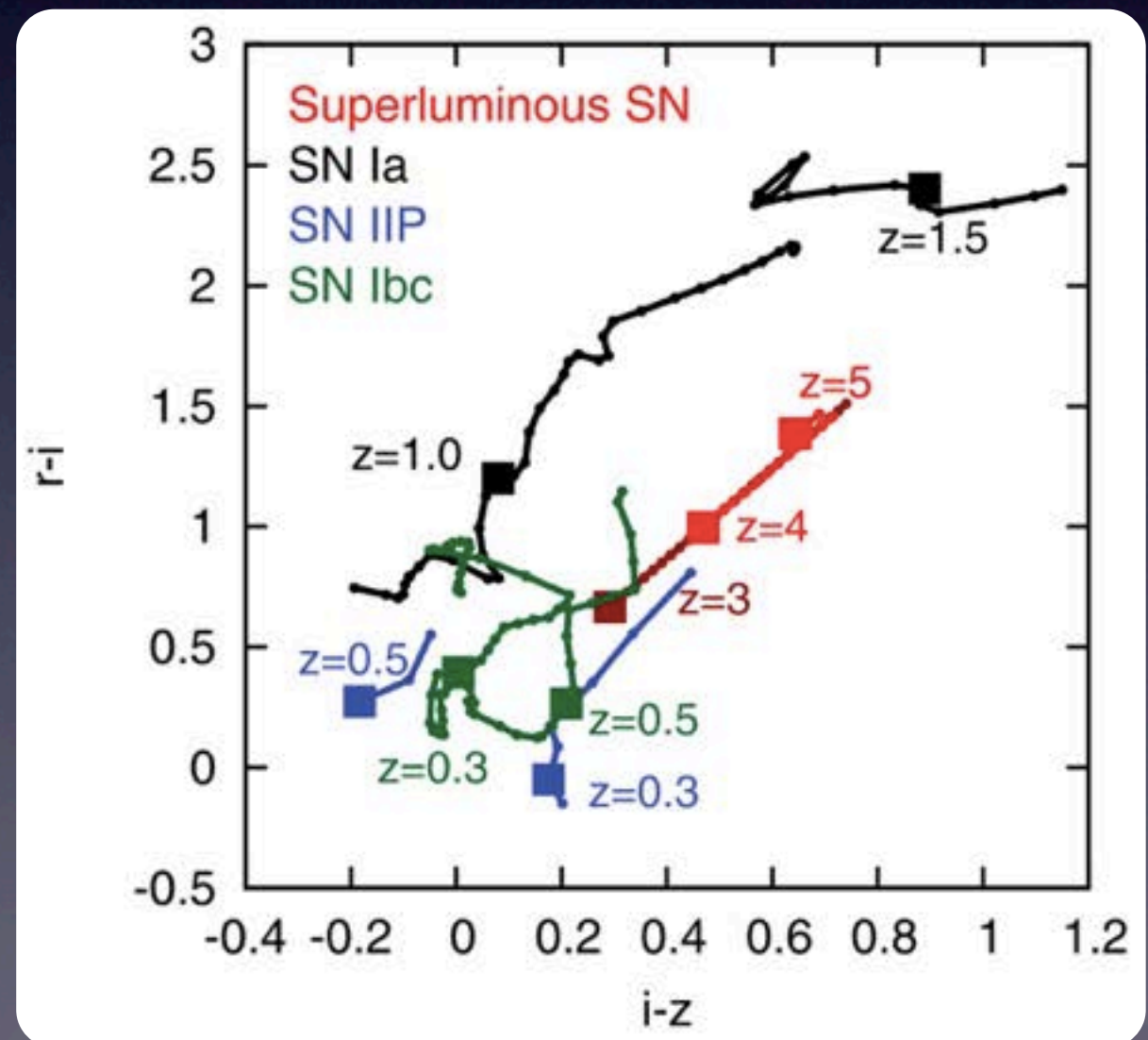
- 最終的な目標
 - 初期宇宙はtop heavy IMFなのかどうか



選び方

- 母銀河の有無とphoto-z
- 光度曲線のduration
- カラー

Tanaka et al. (2012)



HSC高赤方偏移超新星サーベイ

- 最遠方超新星観測記録を更新したい
 - サンプル数を一気に増やしたい
 - rate
 - redshift evolution
 - host environment
 - IMFについて何か言えるかもしれない
 - 本命はNIR survey
- } 親星の理解へ
非常に重い星の運命