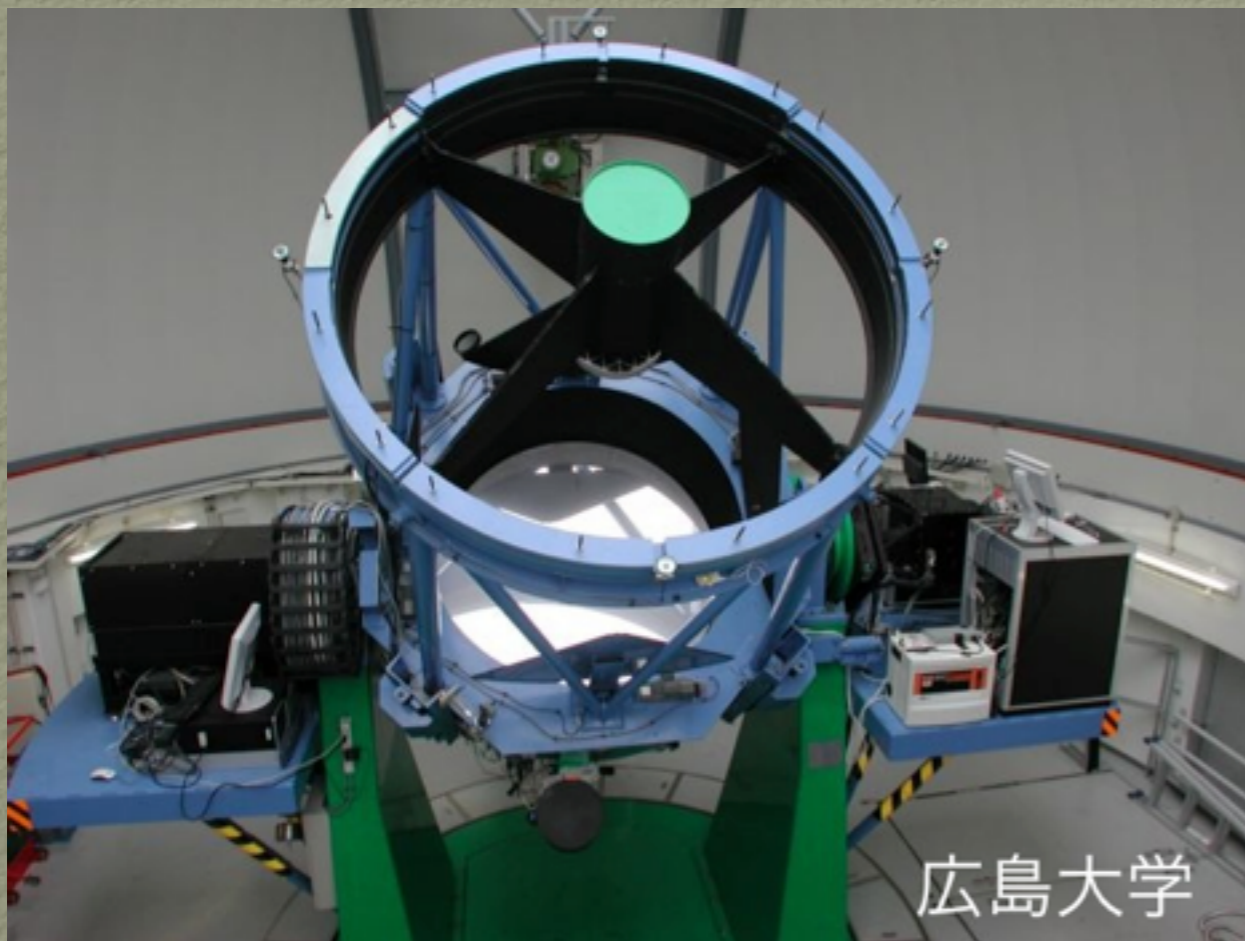


KWFCCを用いた近傍超新星の探査

広島大学 M1

森 健彰



シュミットシンポ2013

目次

- KISSの現状
- かなた望遠鏡によるフォローアップの限界
- 近傍超新星サーベイモードの提案

KIso Supernova Survey (KISS)

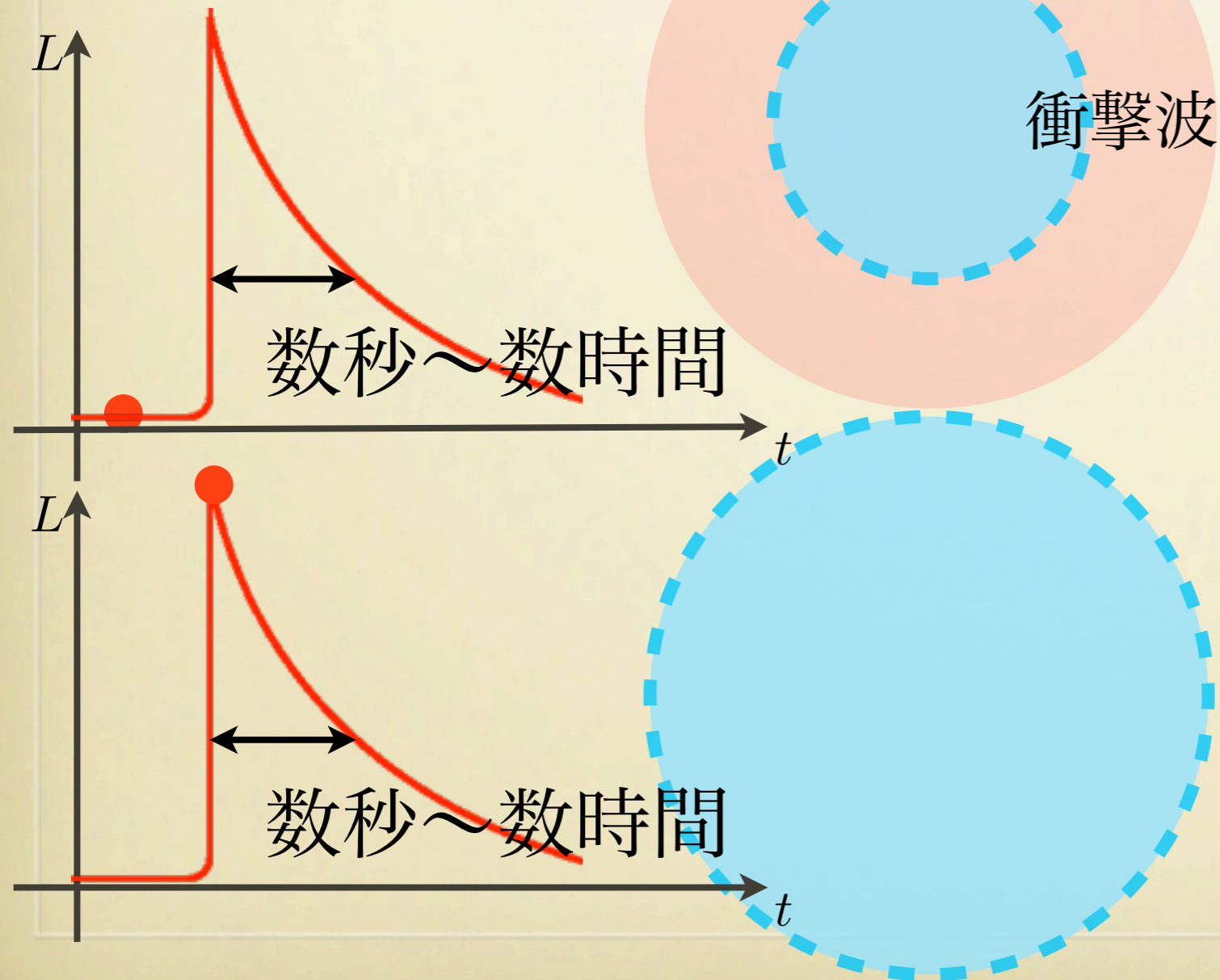


Shock breakout

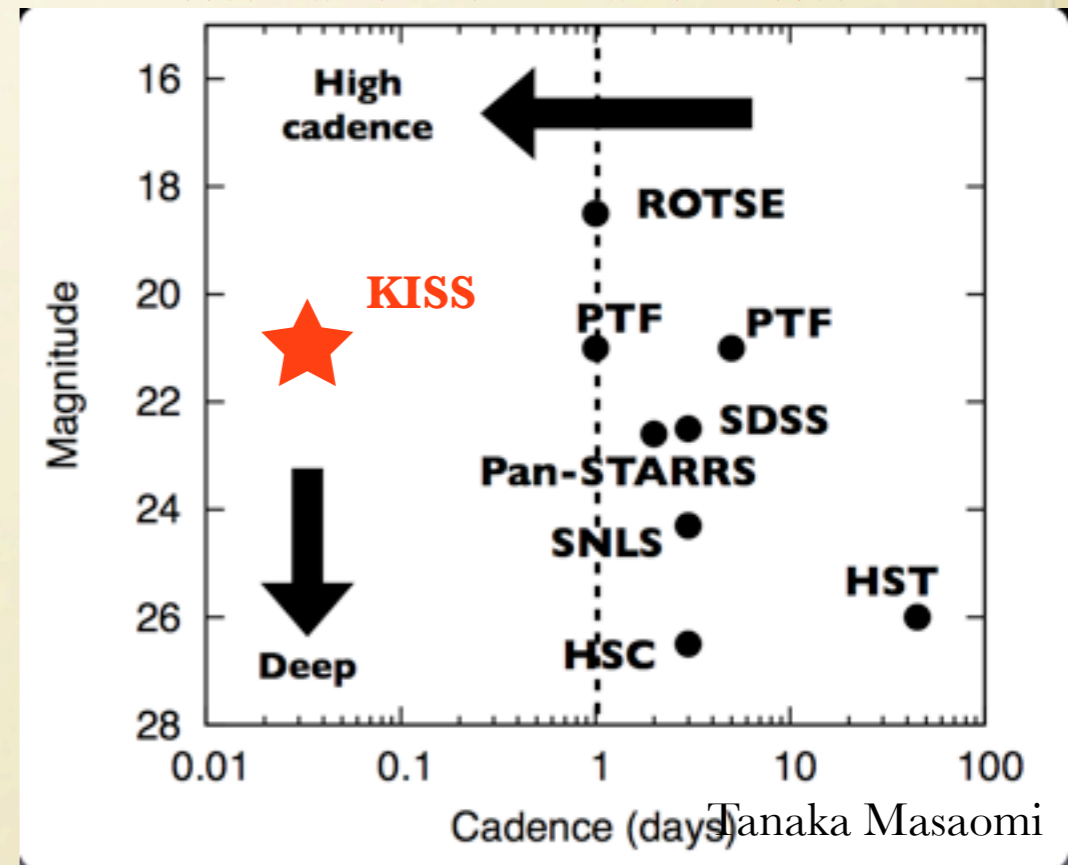
理論的に予測されている
可視光領域では未発見

shock breakout

$$T \sim R^{-3/4} E^{1/4}$$



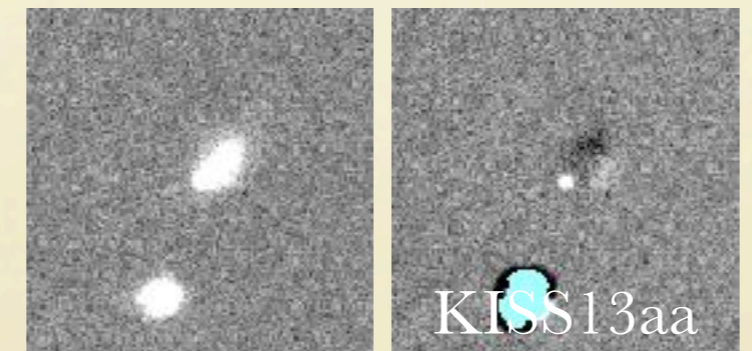
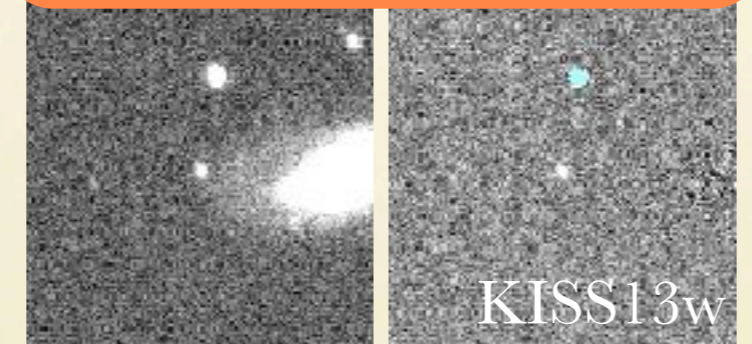
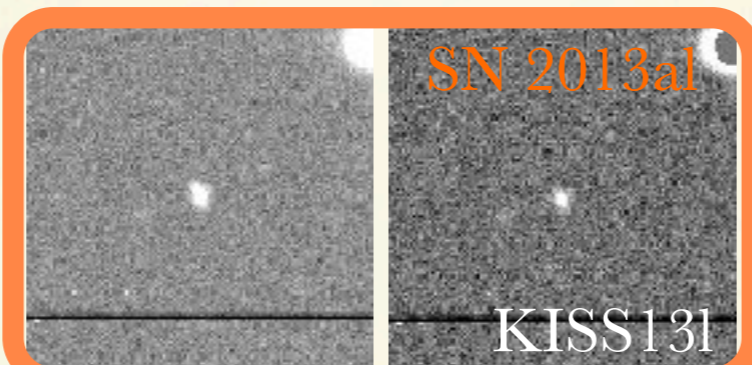
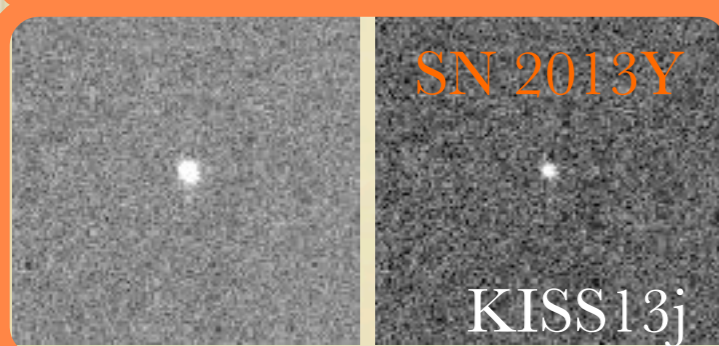
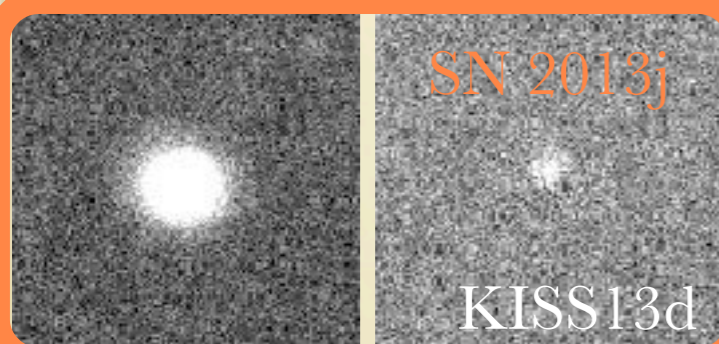
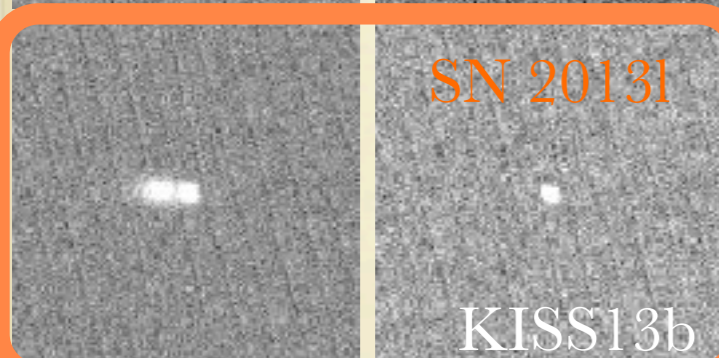
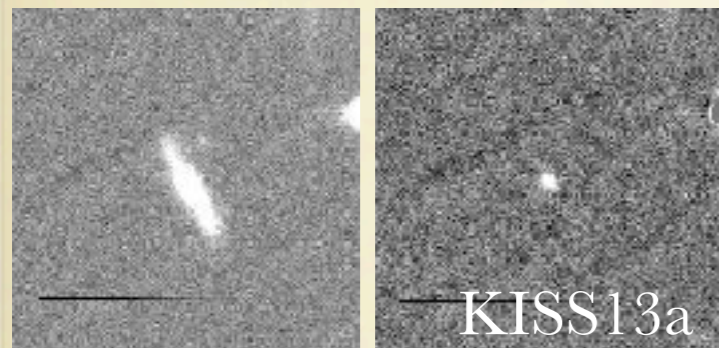
KWFC $2^\circ \times 2^\circ$
 $100 \text{deg}^2 / \text{day}$



近傍での発見
遠方での研究への応用

シュミットシンポ2013

2013年1月からの成果



2013年の成果

8 SN candidate

KISS13ac

KISS13x

KISS13s

シュミットシンポ2013

フォローアップの意義

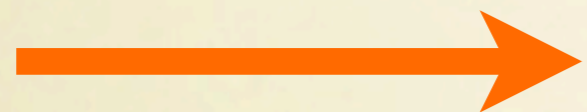
KISSにおいて木曾観測所での観測は・・・

ショックブレイクアウトは青い

フィルター交換は時間がかかる



g-bandの単バンド測光



$100deg^2/day$ という広い観測領域を確保



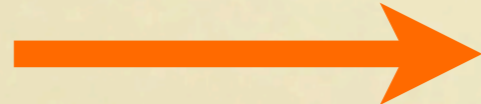
一方で

他バンドでの測光値がない
スペクトルがわからない



カラーがわからない
型を決められない

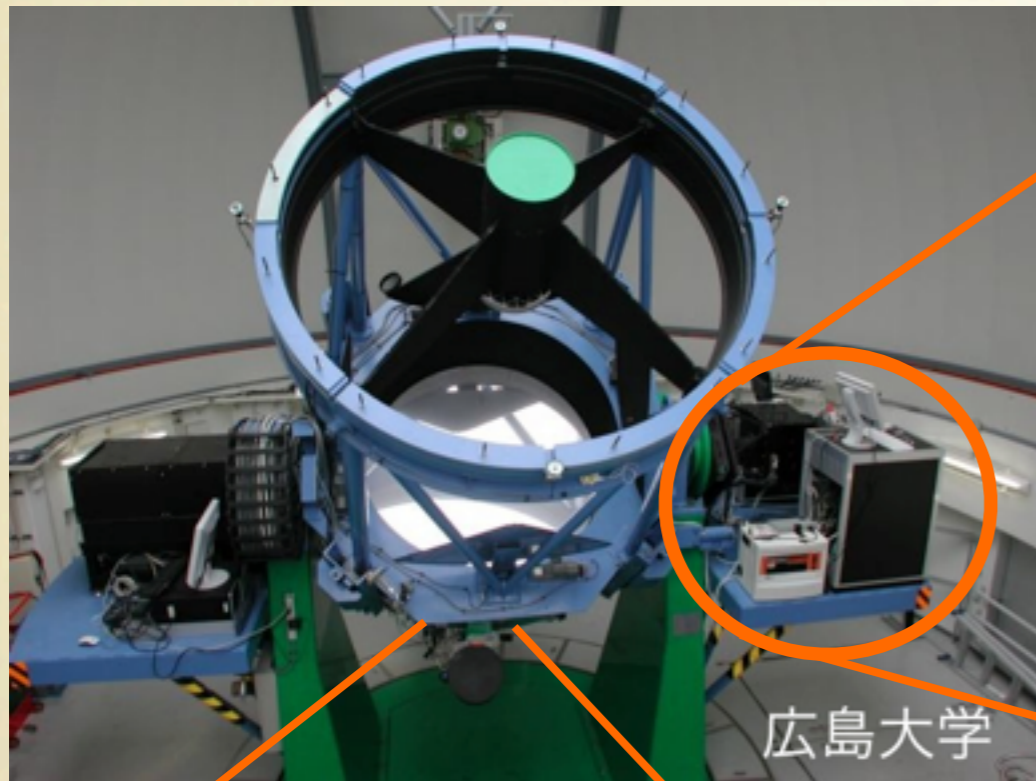
だから



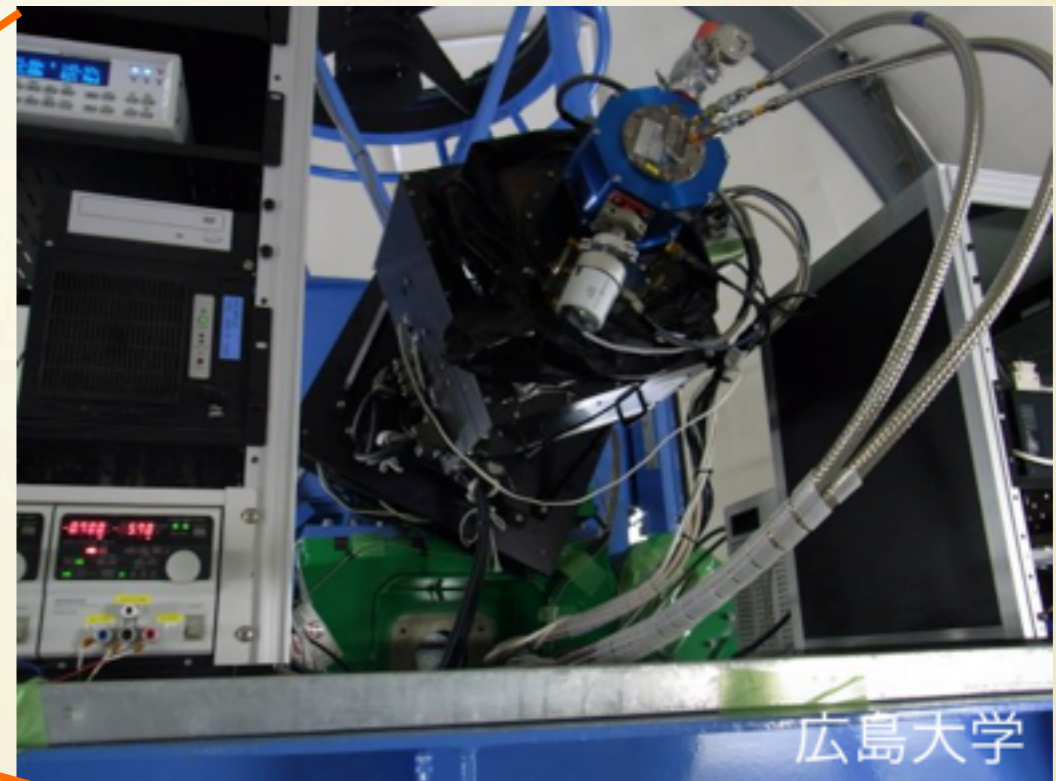
フォローアップ観測が必要

観測装置

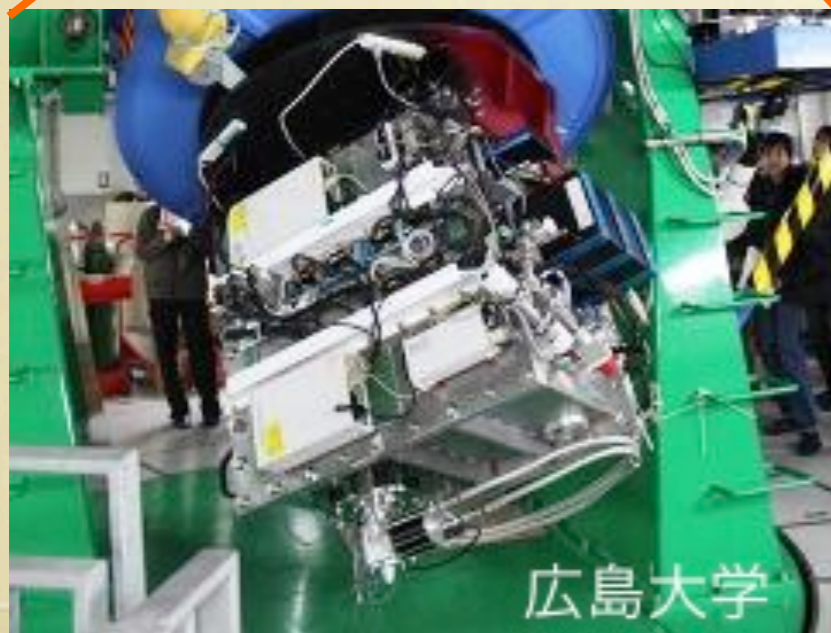
かなた(1.5m)望遠鏡



HOWPol



HONIR



東広島市内にある
木曾観測所と時差なく対応できる

広島大学宇宙科学センターが管理
ほぼ常に占有できる

観測装置

HOWPol

Basic Specifications

Wavelength	0.45 -- 1.03 micron
Field of view	Imaging: 15' diameter Impol(wide): 7' x 7' Impol(narrow): 15' x 1' Spectroscopy: 2.3" x 15'
Filter	B, V, R, I, z', H-alpha
Grism	Low-res (Grism 420/mm, 620nm blaze, R~400)
Wollaston prism	(Both) Wedged double Wollaston prism (Wide) Made of six rutile blocks (Narrow) Six magnesium fluoride blocks and two fused silica wedges
CCD	Two fully depleted 2k-4k CCDs, 200 micron-thick depletion layer
Limiting mag	Photometry(*6): R = 19.2 Imaging polarimetry(*7): R = 16.0

(*6)10-min exposure, $\Delta_R = 0.02$ mag, (*7)10-min exposure, $\Delta_P = 0.2\%$

- 現在稼働する主力
- 撮像・分光・偏光観測
- BVIR_zでの撮像
- seeing 2.0

稼働中のサイエンス

- 超新星
- GRB
- ブレーザー

観測装置

HONIR

Property		Arm		
		Optical	IR #1	IR #2 (in future)
Wavelength coverage (μm)		0.5 ^a –1.0	1.45(1.15) ^b –2.40	1.15–1.35
Field of view (FOV) (arcmin)		10 × 10	10 × 10	TBD
Plate scale (arcsec/mm) ^c			11.148	
Size of the whole FOV (mm) ^c			53.8 × 53.8	
Sampling rate (arcsec/pix) ^d		0.29	0.29	TBD
Size of the whole imaging area (mm) ^d		30.7 × 30.7	40.9 × 40.9	TBD
Filters		B ^a , V, R _C , I _C , z', Y	Y, J, H ^e , K _s ^e	H, K _s
Detector	Type	CCD	HgCdTe (VIRGO)	TBD
	Vendor	Hamamatsu Photonics	Raytheon	TBD
	Format (pixels)	2048 × 4096 ^f	2048 × 2048	TBD
	Pitch (μm)	15	20	TBD
	Size (mm)	30.72 × 61.44	40.96 × 40.96	TBD

^a Partially transparent at 0.4–0.5 μm (B-band).

^b Until the future installation of the IR arm #2.

^c At the telescope focal plane.

^d On the detector.

^e To be moved to the IR arm #2 after its installation.

^f A half of the area is actually used for imaging.

特徴

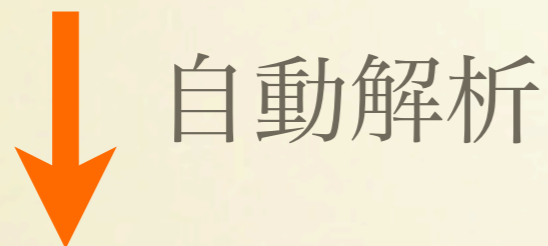
- ・ 可視・近赤外線
で同時撮像できる

稼働中のサイエンス

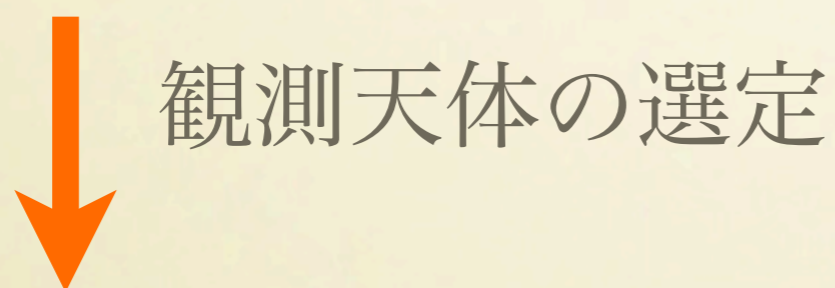
- ・ 撮像・分光モードが既に立ち上がっている
- ・ 現在、実験室で偏光観測モードの導入中
- ・ 秋には試験撮像できる見込み

フォローアップ観測までの流れ

木曾観測所KWFCで撮像



webページにアップ



かなた望遠鏡を向け撮像or分光

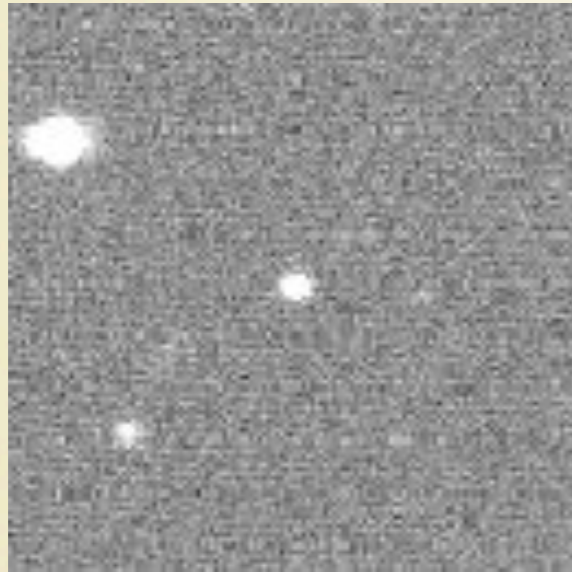


解析

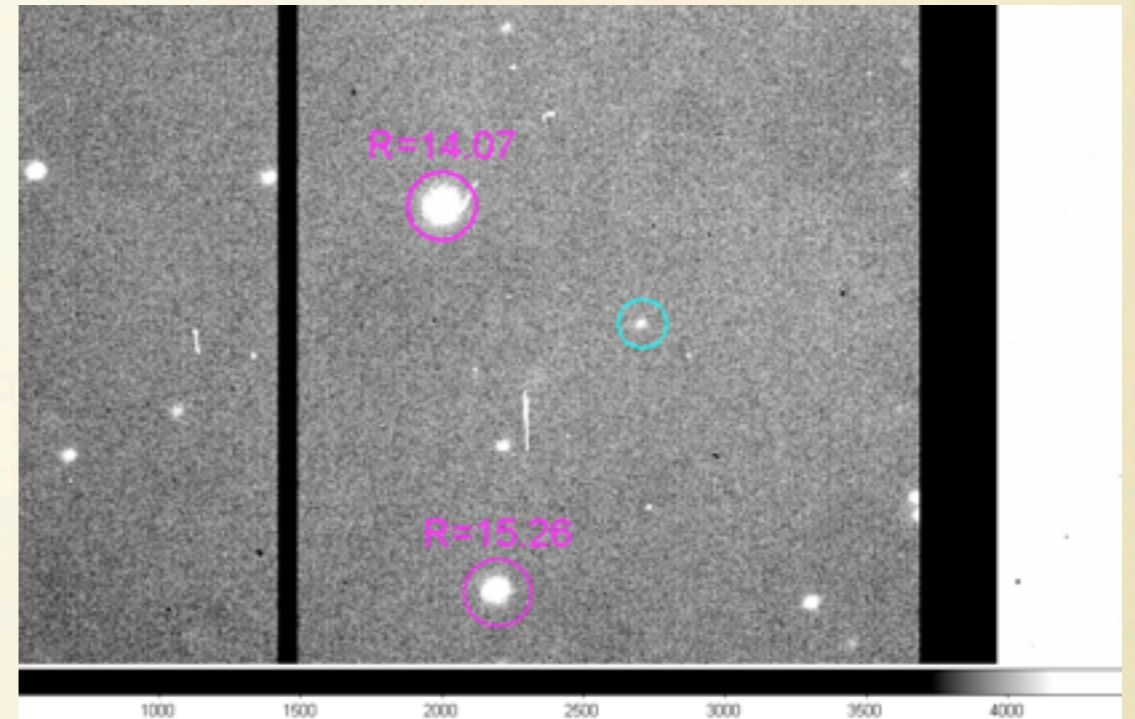
最速約10分

過去のフォローアップ観測の例

KISS13af

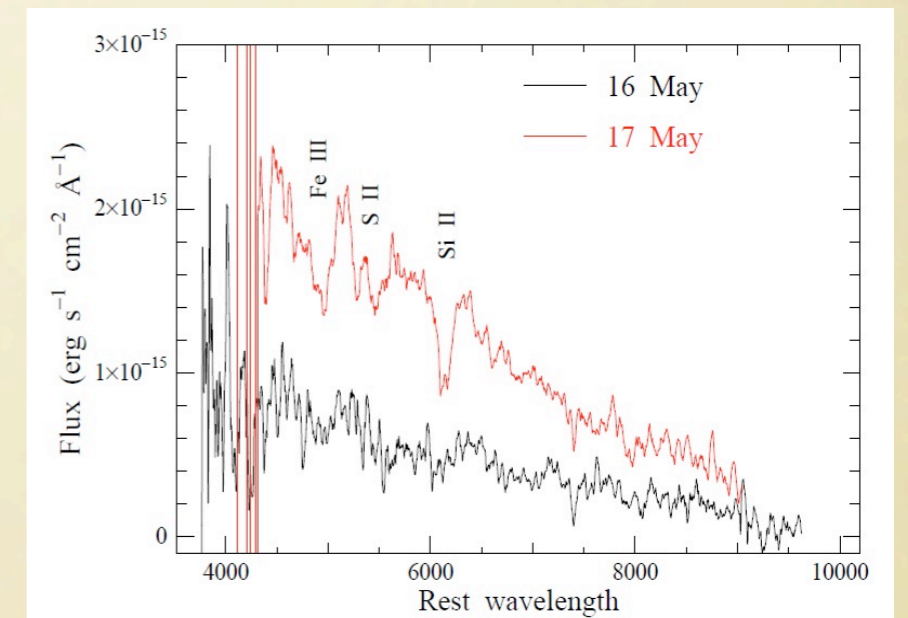
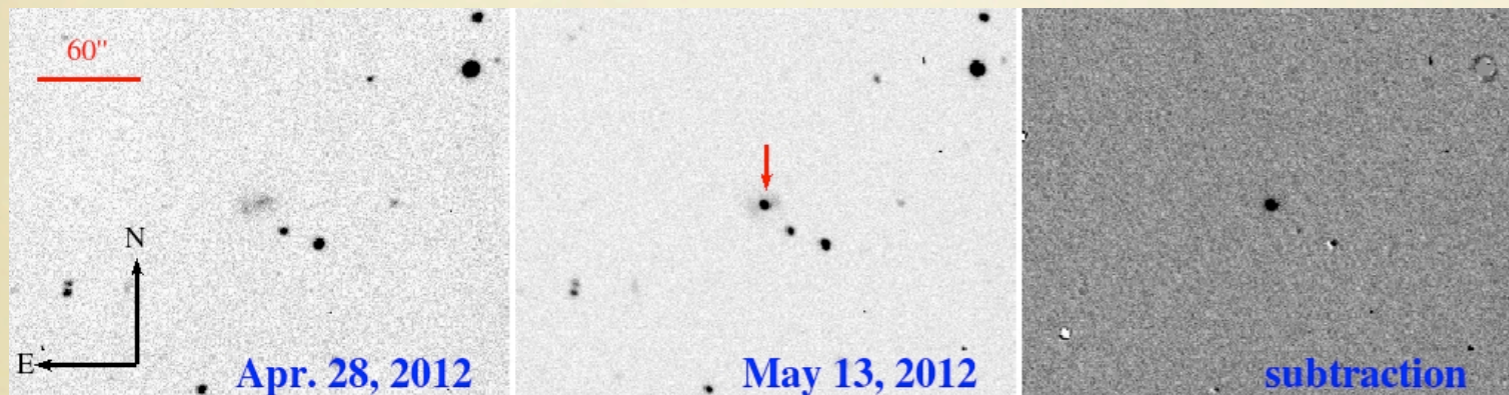


即時撮影



分光観測

KISS12b (SN 2012cm)



体制は整った？

フォローアップの問題点

KISSで発見された超新星の発見時の等級

SN 2012cm : 16.4895

SN 2012cq : 19.2615

SN 2012ct : 17.8743

SN 2013Y : 18.8119

SN 2013al : 19.2294

SN 2013ba : 19.8534

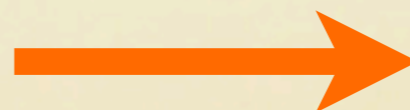
約 19mag

HOWPolの限界等級

測光 : ~19.5mag

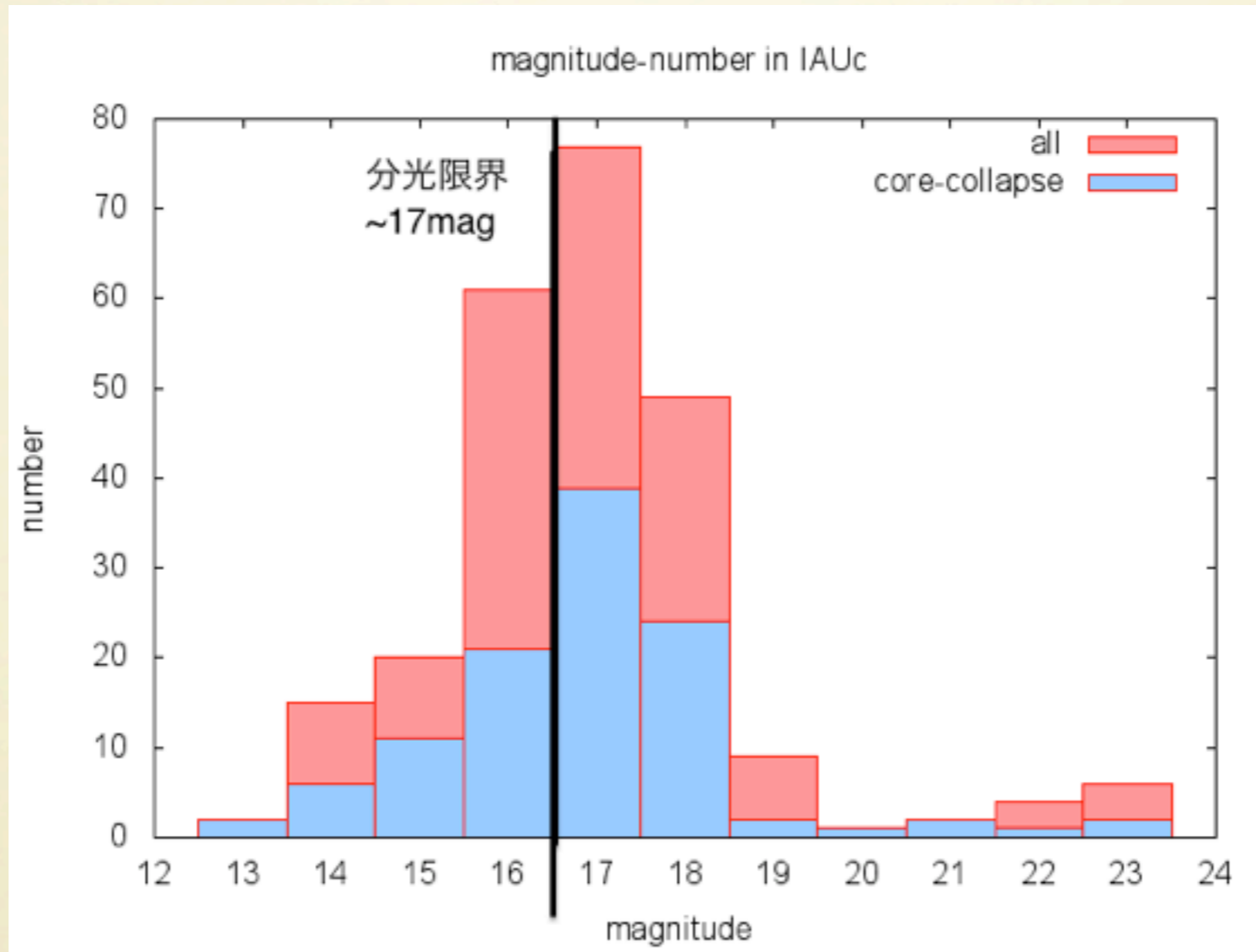
分光 : ~16.5mag

偏光 : ~16.0mag



HOWPolには暗い

2012年の超新星の等級別発見数



	all	core-collapse	rate[%]
全体	246	111	
測光可能天体	233	105	43
分光可能天体	98	40	16

HOWPol・HONIR

測光・分光・偏光

高い占有率

可視・近赤外

KWFC

広い視野

明るい超新星爆発を見つけるプロジェクト

まとめ

KISSフォローアップ

かなた望遠鏡を用いた観測体制はできつつある

KISSで発見される超新星は暗いかなたでの分光は困難

→ ~17mag程度の明るい超新星の発見が重要

~17mag程度明るい超新星を発見するプロジェクト

ありがとうございました