

# OISTERにおけるⅡ型超新星の 可視近赤外線観測

山中雅之（広島大学宇宙科学センター）

# アウトライン

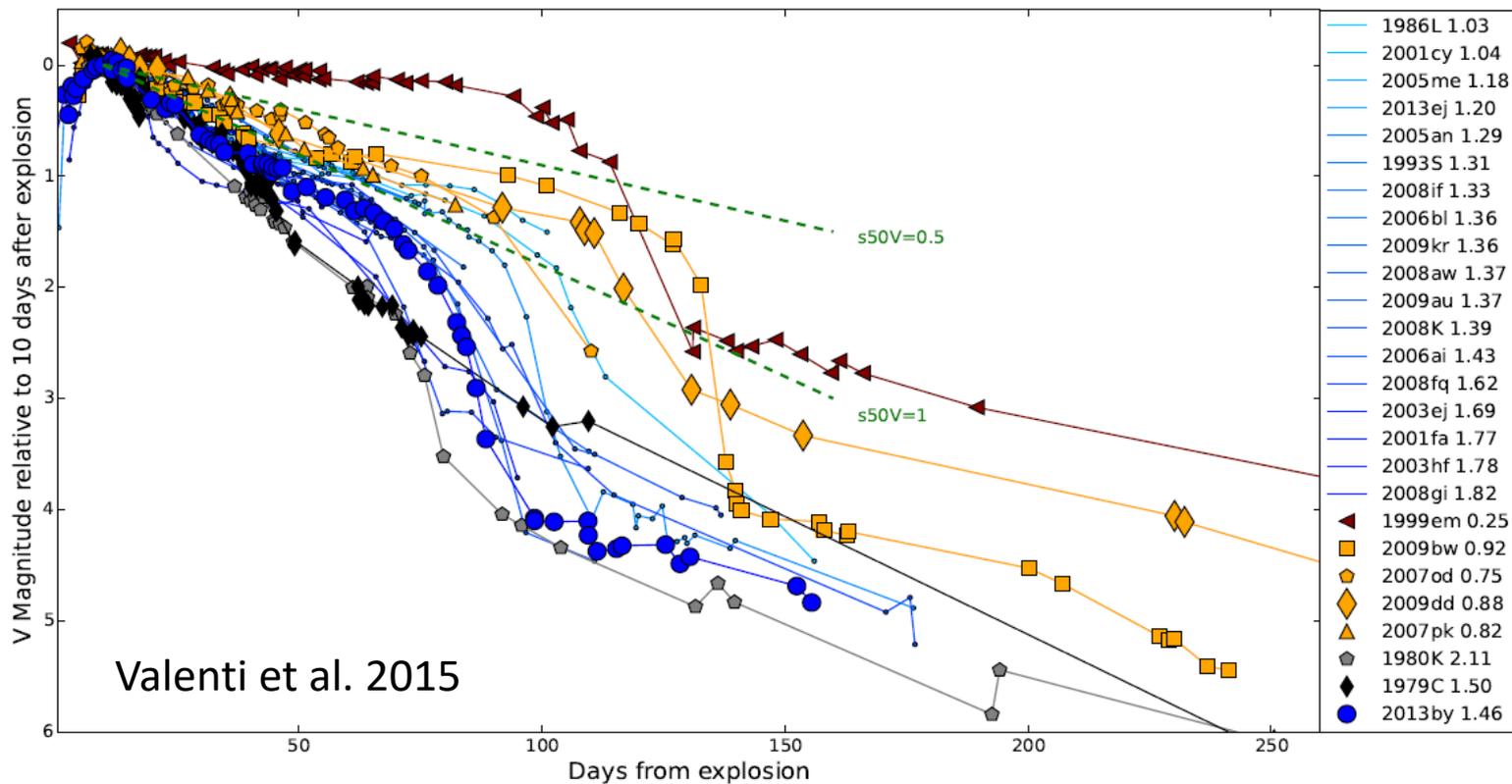
- 超新星爆発(重力崩壊型)における諸問題
- 光外線大学間連携における追観測
  - 大学間連携の強み
  - II型超新星親星の星周環境
    - 親星の活動性？
    - 多様性？

**明るい(近くの)超新星の早期発見が重要**

# IIP型超新星

- スペクトルの上で、水素の吸収線を示す
- 親星は赤色超巨星とよくわかっている  
(後述)
- "P"はplateauの頭文字。光度が平坦な時期が80-120日程度続く
- 重力崩壊型のうち6割を占める
- SN 1987AはIIPではない

# ほとんどのIIL/IIP型に急減光期が存在



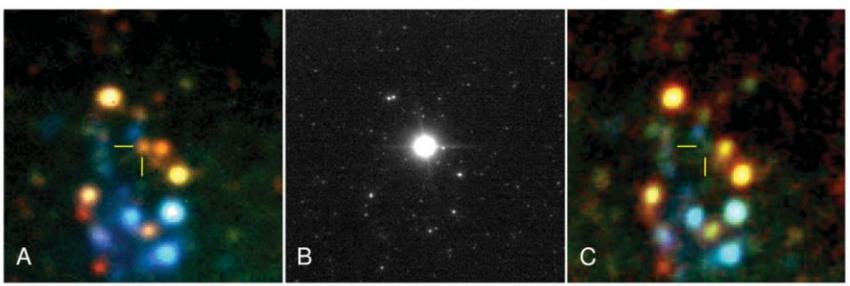
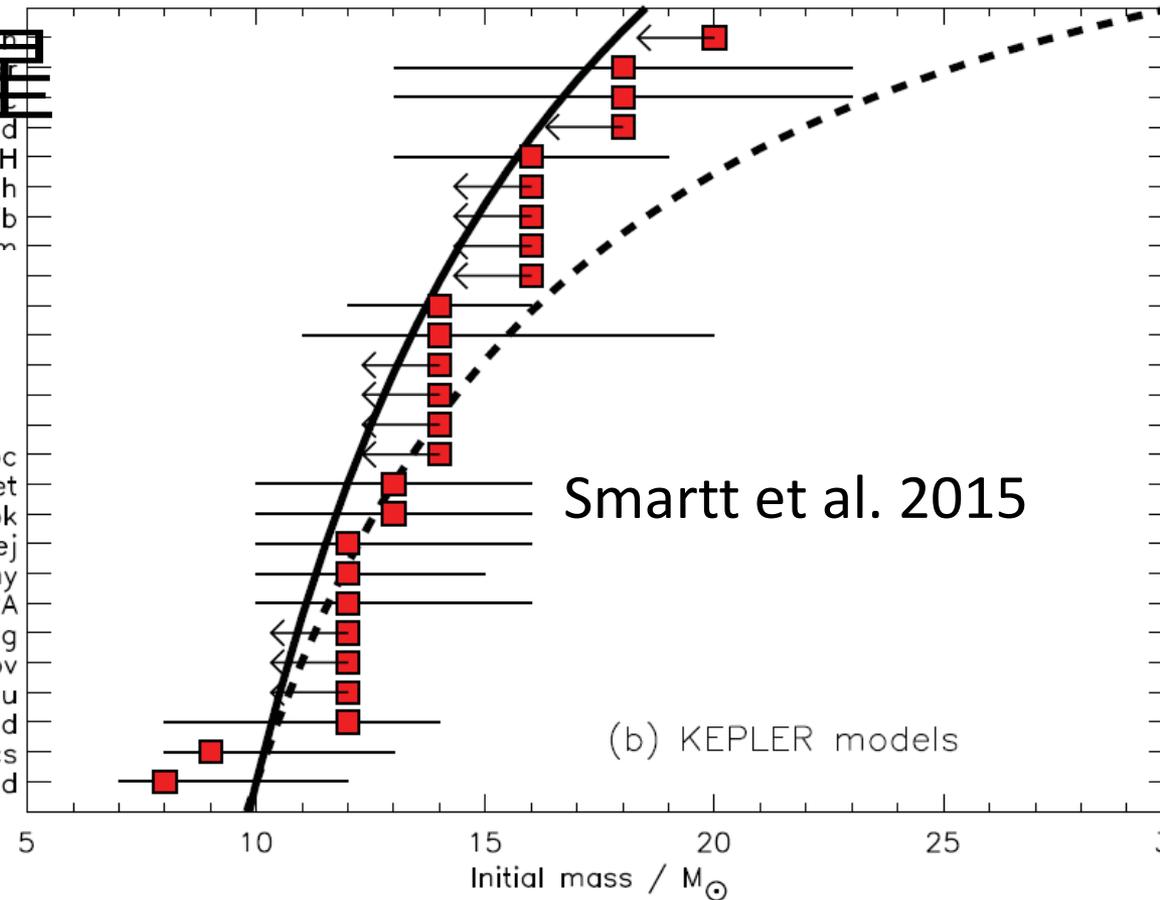
解釈：厚い水素層における再結合放射を反映

# 親星: 赤色超巨星

II型超新星  
質量8-20太陽質量

- 1999em
- 2002kl
- 2012e
- 2009hd
- 2009H
- 2002hh
- 2009ib
- 1000am
- Superno
- 2006bc
- 2004et
- 2008bk
- 2013ej
- 2006my
- 2012A
- 2004dg
- 2006ov
- 2001du
- 2009md
- 5cs
- 3gd

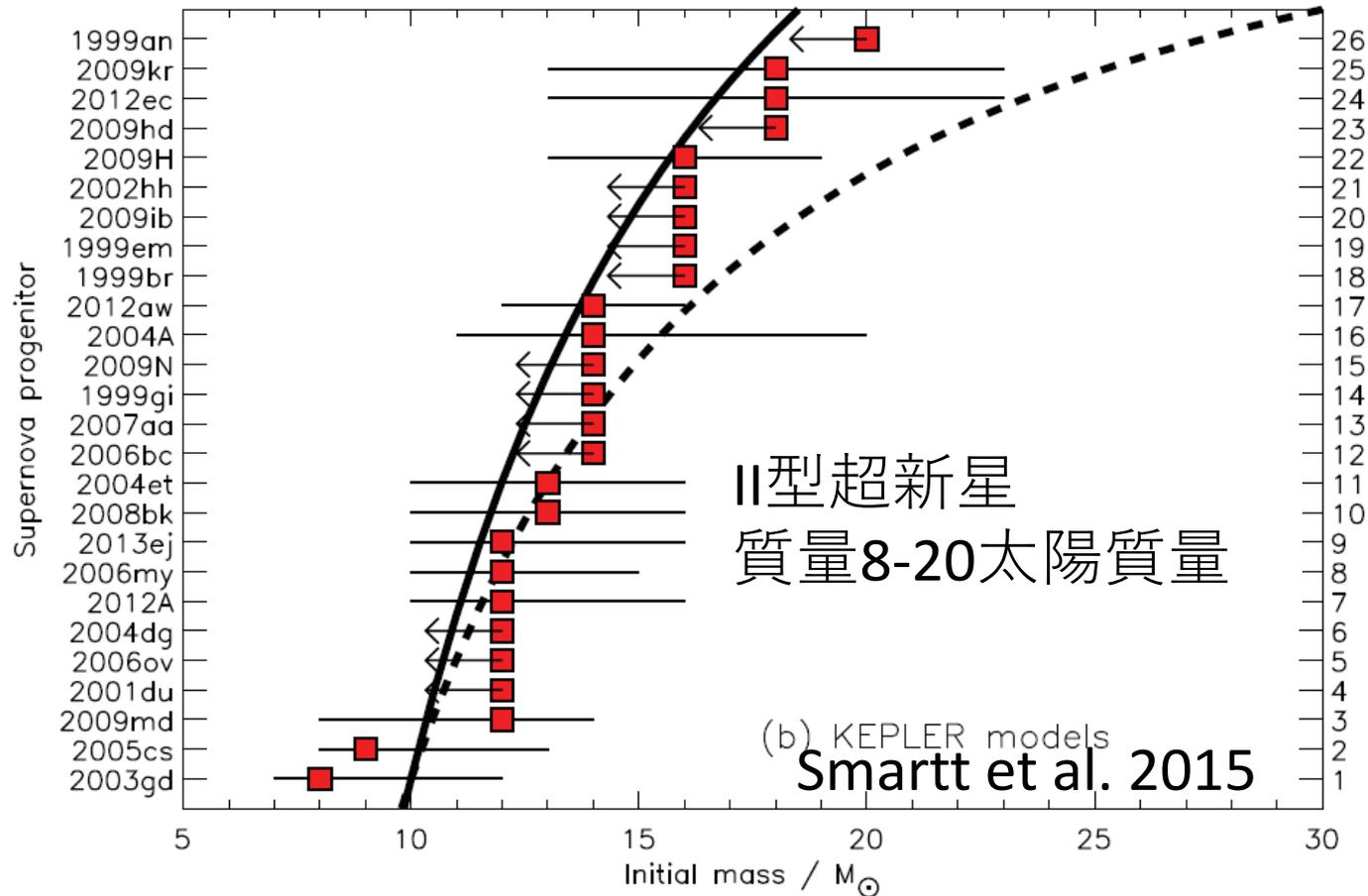
Pre-explosion image



爆発後に消えた  
SN 2008bk)

Mattila et al. 2010

# 親星：赤色超巨星とよくわかっている



# 近年の重力崩壊型超新星を 取り巻く問題

# 超新星物理を検証する実験室

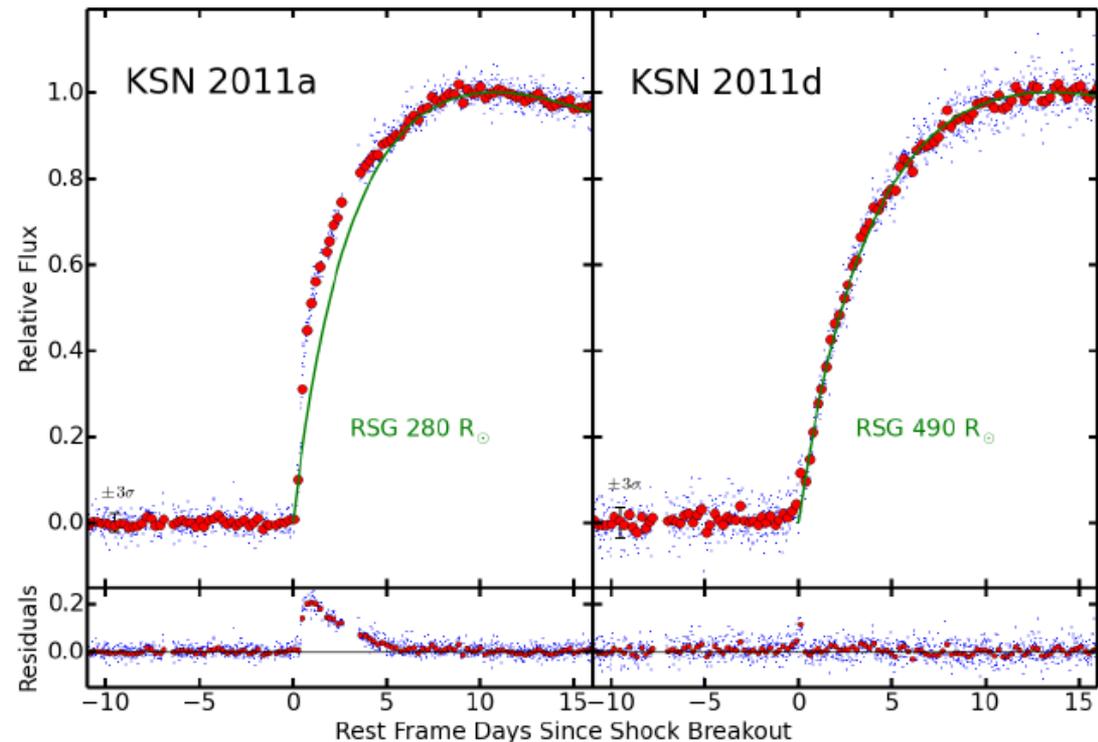
星表面を突き破るときに輝く“ショックブレイクアウト”



Garnavich et al. 2016

ただし、必ずしも有意な超過  
と言うのは難しい  
(Rubin & Gal-Yam 2017)

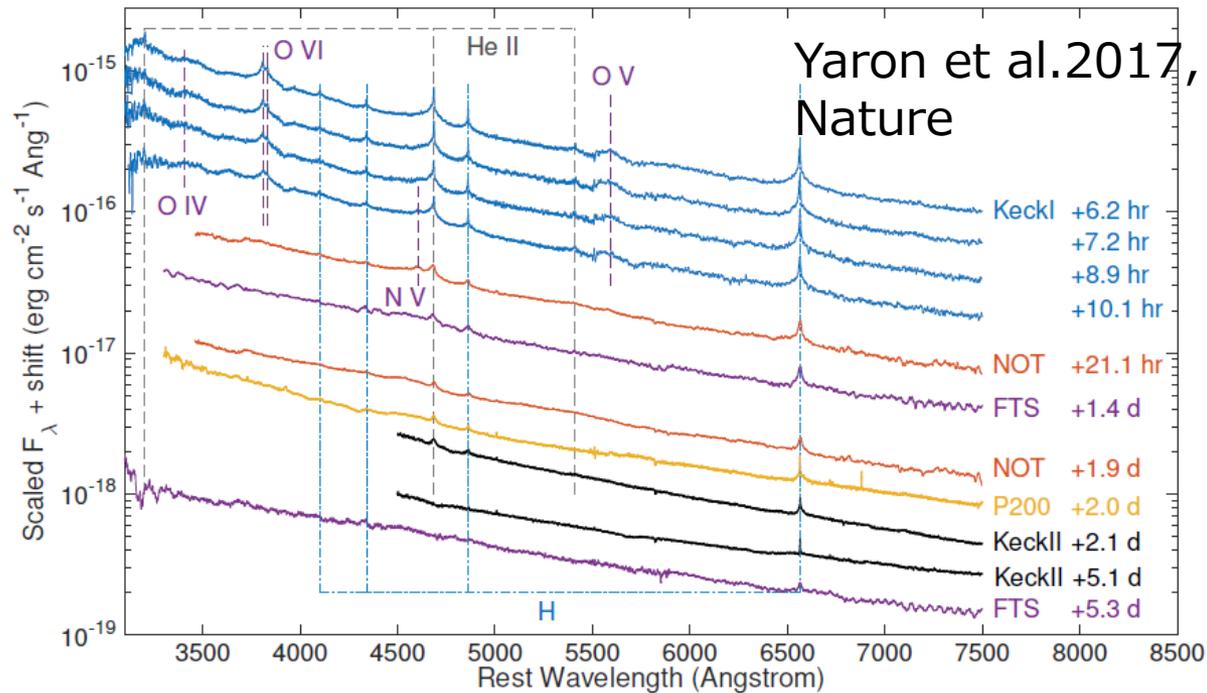
ケプラー衛星による観測  
爆発する瞬間から観測がなされた



Garnavich et al. 2016

諸隈さん講演もご参照ください

# 予期されぬ星周物質の発見

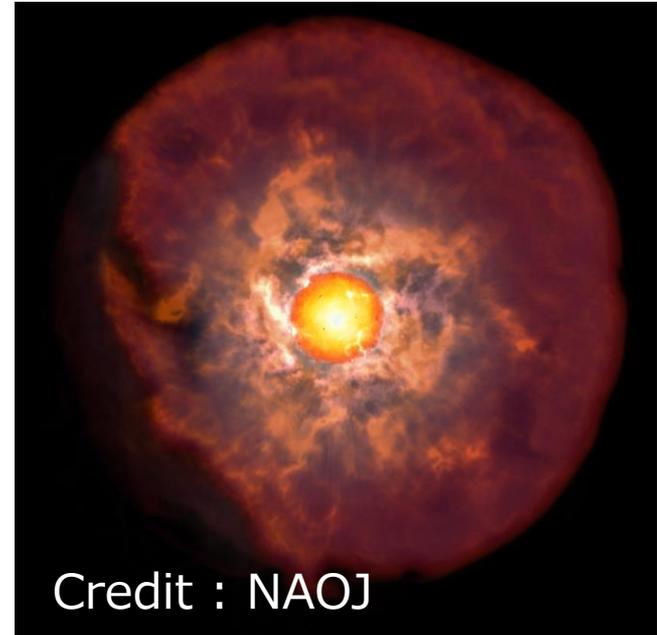


超新星の輻射場における  
周囲のガスを電離

中岡さん講演もご参照下さい

従来の恒星進化理論では予言されていない  
親星終末段階における活動性、明らかに。

# 赤色超巨星周りの環境の多様性？



爆発直後の可視・紫外ライトカーブ・高励起輝線の観測で明らかに

-> 近赤外線や偏光観測からも星周物質に制限を与えることができるか？

# 光赤外線大学間連携 OISTER

# OISTER、第二期始動

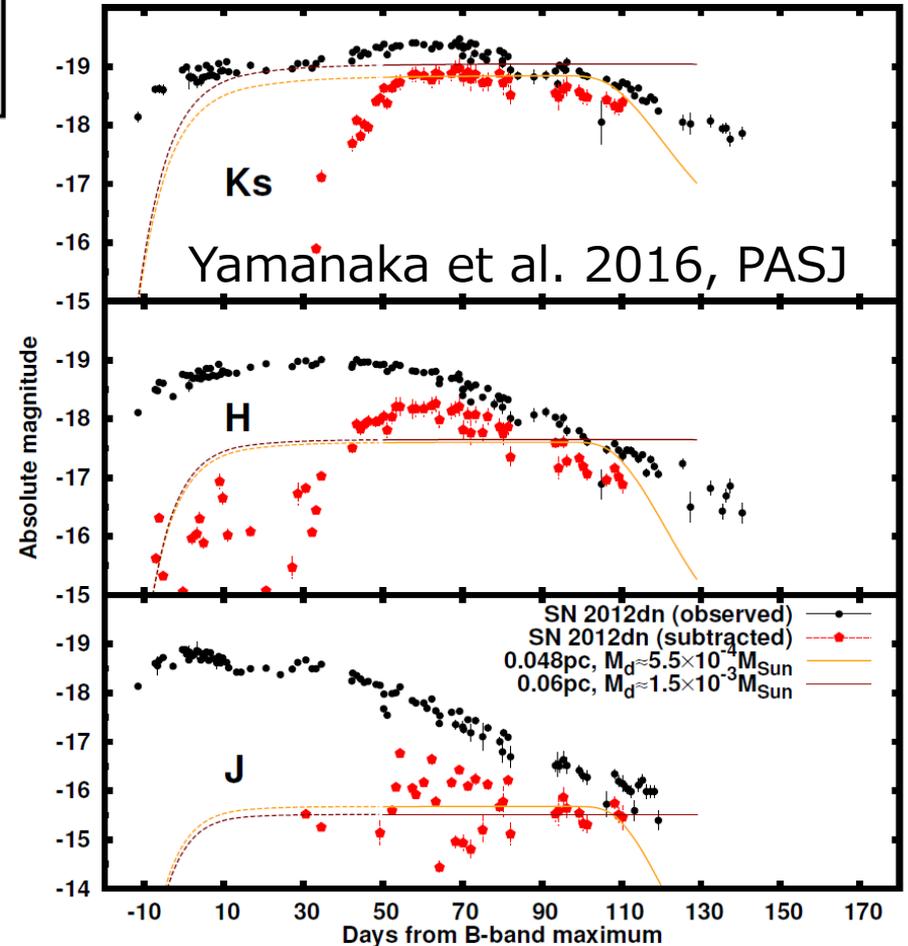
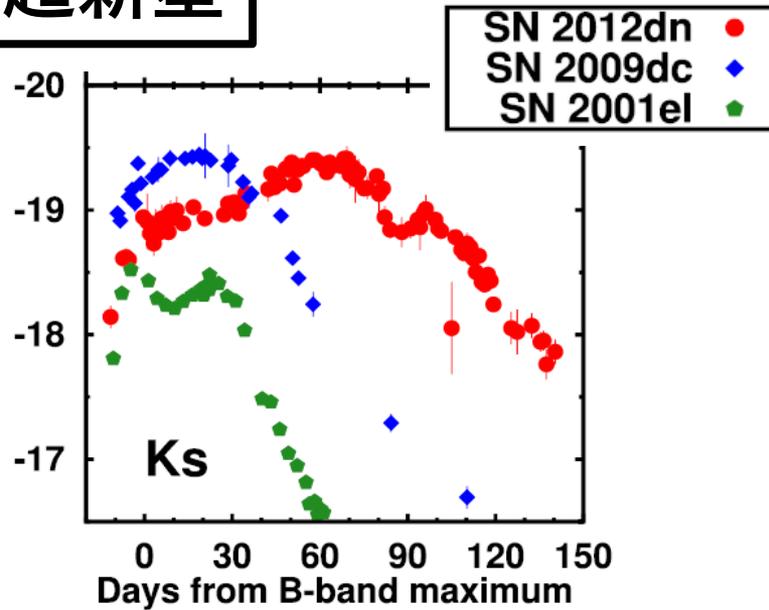


サイエンスの柱

重力波・ニュートリノの起源  
ガンマ線バースト  
超新星爆発

# 可視・近赤外線同時観測の重要性

## Ia型超新星



スーパーチャンドラ  
セカール超新星の起源究明

第一期における主要なサイエンス成果の一つ

SN 2012dn : **あまりに特異**

-> まず **標準的な超新星の可視・近赤外線**の性質の理解が重要

# SN 2017eaw in NGC 6946



5月14日に~12.8magで発見  
(10年に1度の明るさ)

発見2日前に>19 magのupper limit

-> **発見は爆発1日以内**

-> **OISTERでのフォローアップ同日  
以内** (発見はアメリカのアマチュア)

母銀河 : NGC 6946 (5.5Mpc)

**17eaw以前に9つの超新星**

しかし、04et(同じhost)以来の近傍  
-> 長期間にわたる多バンド多モード  
観測実現可能

**Ksバンド250-300日まで可能**

周極星 : **ほぼ欠損の無い連続的なラ  
イトカーブ**取得可能

5月15日以降、ほぼ毎晩

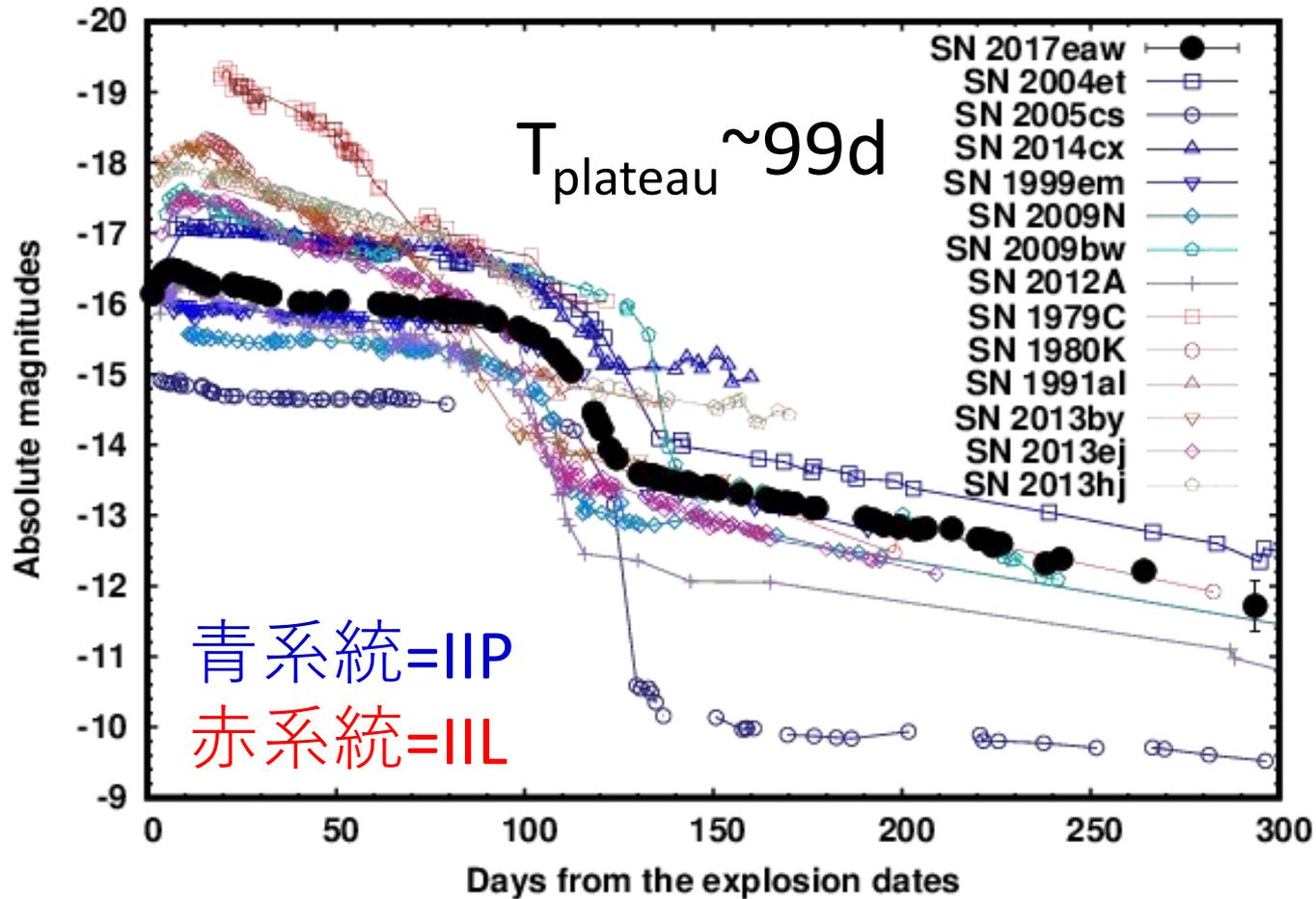
Ubg'VRIJKsバンド測光(+300d) + スペクトルを取得(200d)

# SN 2017eaw in NGC 6946

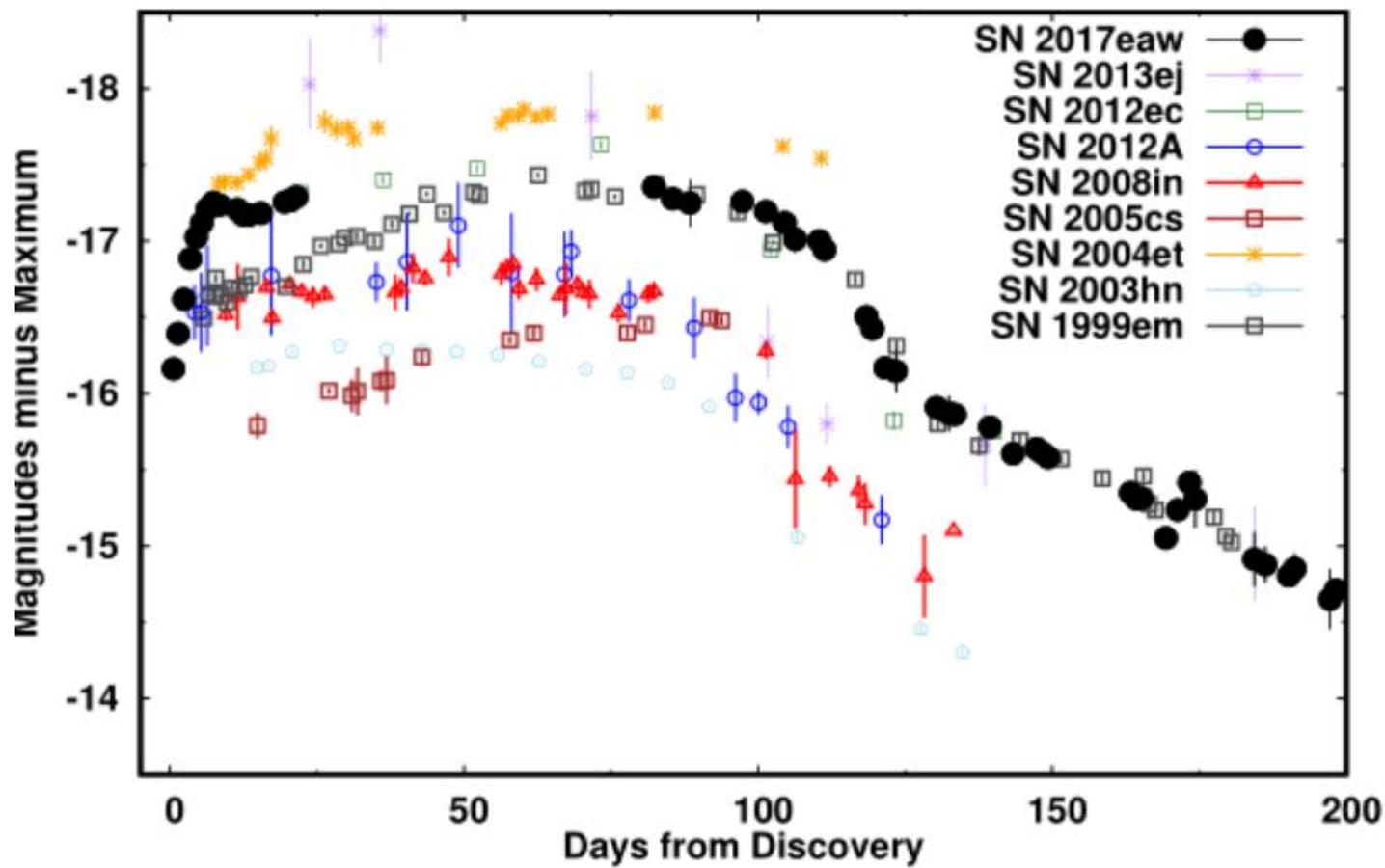
電波観測

# 紫外・可視・近赤外線光度変化

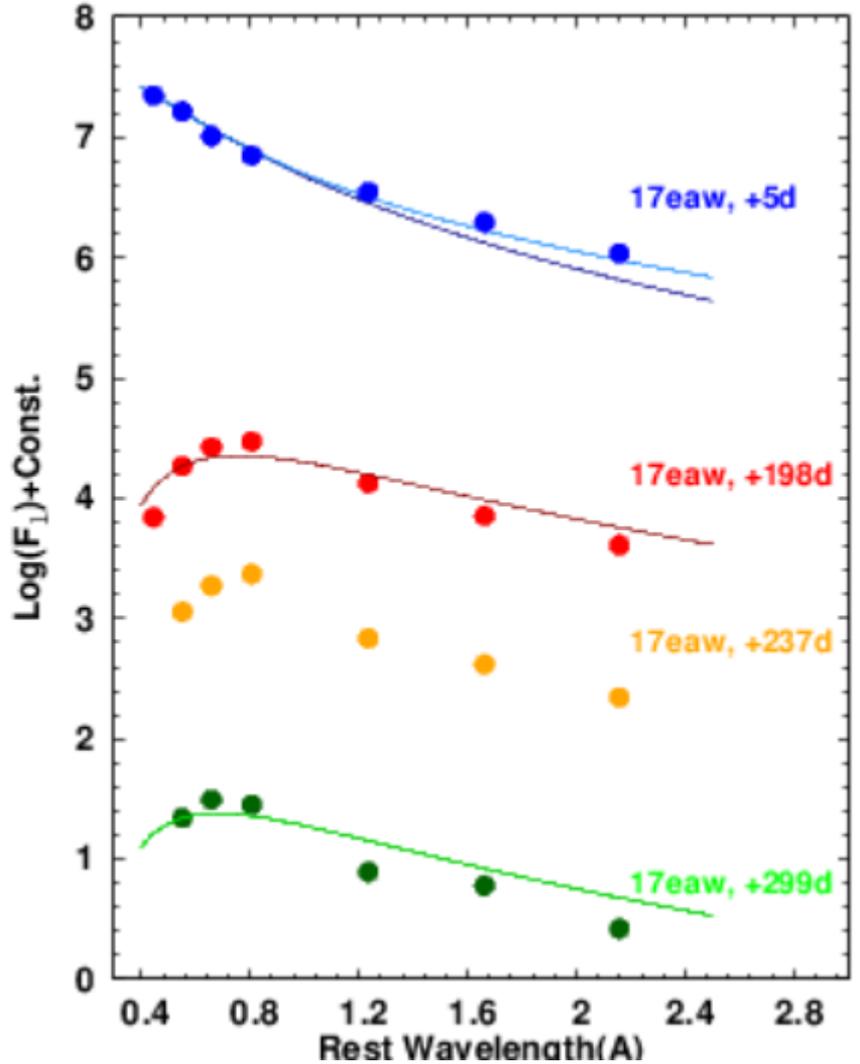
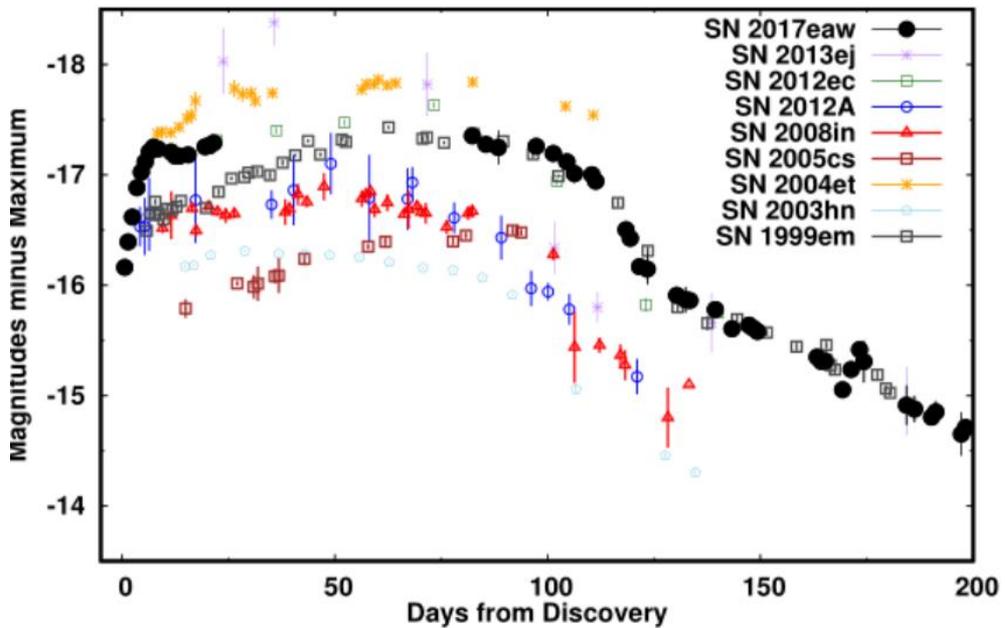
# 絶対光度：IIPとIILの間



# 近赤外線放射に多様性



# 有意な赤外超過は無さそう？



概ね、1成分で説明することができ、ダストによる寄与無さそう

現在、研究を進めています

# まとめ

II型超新星の親星は赤色超巨星とわかっているが、近年爆発直前の活動性に関する議論が巻き起こりつつある。

星周物質へのアプローチには早期発見がマストであり、我々は初期からの大学間連携を通じて可視・近赤外線を徹底して実施している

- ・一方で、そもそも可視・近赤外線の同時的な振る舞いはまだ明らかになっていないとは言えず、まずは標準的な超新星の素性を明らかにしたい

