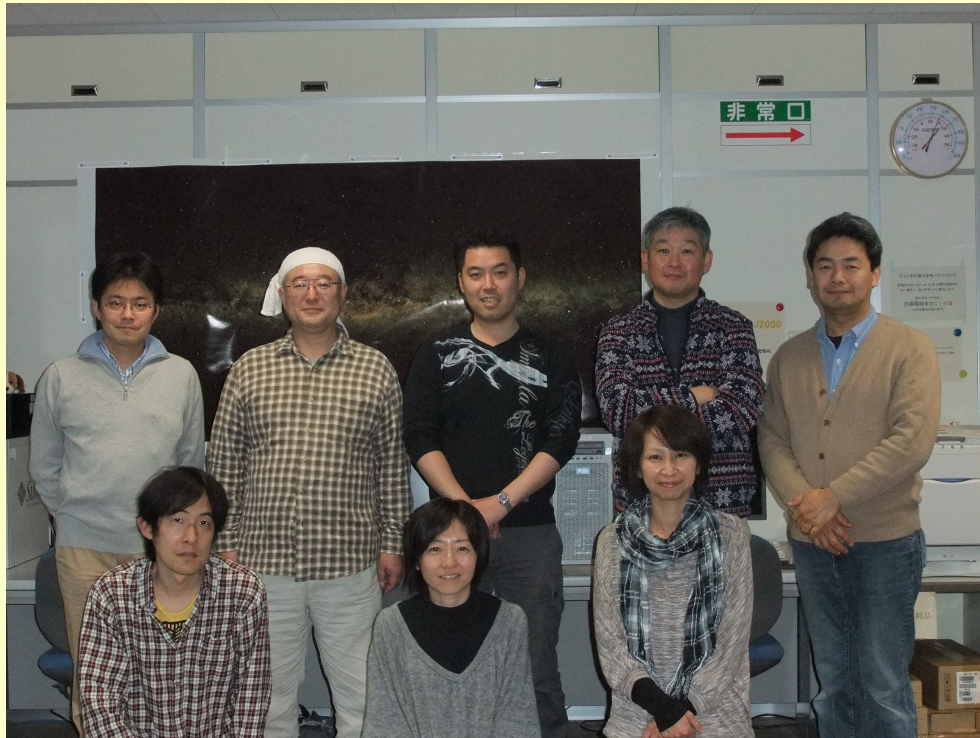


SMOKAの現状と 利用状況



SMOKA 開発・運用メンバー

2012年7月10日
@木曾

国立天文台
天文データセンター
山内 千里

目次

- SMOKAの紹介と開発状況
 - SMOKAとは
 - 現状と将来計画
 - 開発状況
- SMOKAの利用状況
 - 利用者数・データダウンロード量
 - SMOKAを使った研究論文
 - 論文での利用用途の傾向

天文データアーカイブ

SMOKAは天文データアーカイブの一つ

- 天文データアーカイブとは
 - ある観測時刻における、ある天体/天域の唯一の記録である観測データを、散逸しないように保存し後の利用に供するもの
- 何のため？
 - 一つの観測データに含まれる情報は非常に多い
観測者の元の意図とは別の研究に使える可能性がある
 - 再検証可能な科学成果を実現する
データを再解析して結果を確認・検証することが可能

SMOKAとは？

SMOKA (Subaru-Mitaka-Okayama-Kiso Archive)

- ハワイ観測所 8.2mすばる望遠鏡
 - 岡山観測所 188cm望遠鏡
 - 木曾観測所 105cmシュミット望遠鏡
 - 東工大 MITSuME 望遠鏡
 - 東広島天文台(広島大) 150cmかなた望遠鏡
- の公開データを提供するアーカイブ

<http://smoka.nao.ac.jp/>

- 観測者占有期間が過ぎたデータは SMOKAで公開
- データ請求は要ユーザ登録

	Frames	(GB)	Occupation	Since
すばる	1,847,208	20,828	18 months	1999～
岡山	292,495	2,945	2 years	1991～
木曾	195,527	1,160	1 year	1993～
MITSuME	2,947,872	6,063	1 year	2007～
東広島	52,444	867	18 months	2010～

SMOKAの現状と将来計画

現Version: 3.3Q

- 新しい観測装置のデータ公開
 - HiCIAO, FMOS (すばる望遠鏡) (2011.08.29-)
- 最近の開発状況
 - 木曾の観測データ(1kCCD, 2kCCD)の位置較正(2010.12.16-)
 - 重複領域検索(後述)
 - 2k-CCD(木曾)を追加 (2010.12.16-)
 - さらに新機能を開発中
 - 移動天体検索(後述) 本格運用中
 - Suprime-Cam(すばる)を公開 (2011.11.01-)
- 今年秋より新計算機システムへの移行作業開始(来年3月から稼働)
新機能の開発より、システムの整理等、移行に向けた準備に重点を移しつつある

SMOKAの現状と将来計画

• 将来計画

- 位置較正済データの提供：Suprime-Cam, 木曾/2kCCD, ...
- 新規装置のデータ公開：KWFC, OAOWFC...
 - KWFCのデータ保存、転送、公開のための準備が進行中
- 品質評価指標を用いた検索
 - 検索できる指標の追加・検索可能装置の拡充
- カタログ作成：各装置画像で検出された天体カタログ

【開発状況A】

重複領域検索

http://smoka.nao.ac.jp/overlap_kcd.jsp

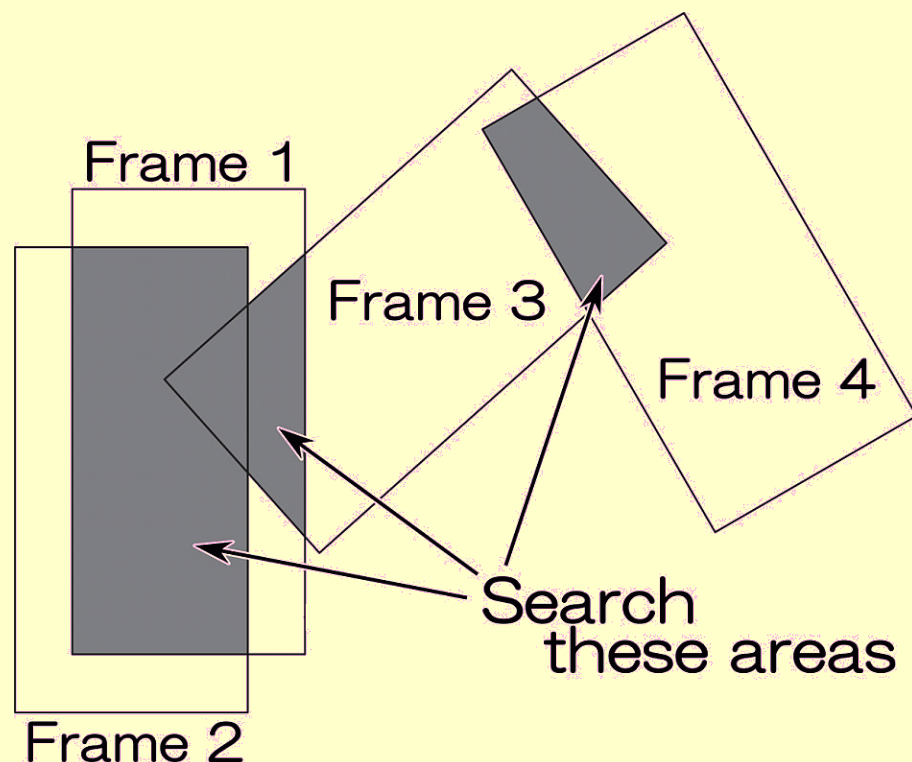
- 複数回 観測された領域を検索
 - 移動天体(小惑星・彗星etc.)の検出
 - 変光天体(超新星・変光星etc.)の検出
 - 深く露出(or複数フィルターで観測)された領域の検索
- HEALPix(*)を用いて

全天を約1分角の領域で 分割・
インデックス化し、データベースに登録することで実現

* <http://healpix.jpl.nasa.gov/>

現在の開発課題

- 露出時間・フィルター等の情報による検索
- 指定座標を中心とした検索



【開発状況A】

重複領域検索

http://smoka.nao.ac.jp/overlap_kcd.jsp

検索インタフェース

SMOKA Overlapped Area Search - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

SMOKA Overlapped Area Search for KCD ([help](#))

[SMOKA Top](#)

Whole Sky

【開発状況A】

重複領域検索

http://smoka.nao.ac.jp/overlap_kcd.jsp

検索インタフェース

SMOKA Overlapped Area Search for KCD ([help](#)) [SMOKA Top](#)

Whole Sky

Map 1 ↓ magnified

Map 2 ↓ magnified

Map 3

03h52m -00d17m

3arcmin

smoka 15-Dec-2010 00:28

Time Series

Distribution of searched frame in the time series. The color of each pixel indicates in following:

- blue : 2 - 9 frames
- green : 10 - 99 frames
- red : 100 and more frames

2001-10 175

2002-01 7

2003-01 14

2004-01 18

8

6

Frame List To get data of the frames in the following list, use [data request system via e-mail \(DRM\)](#).

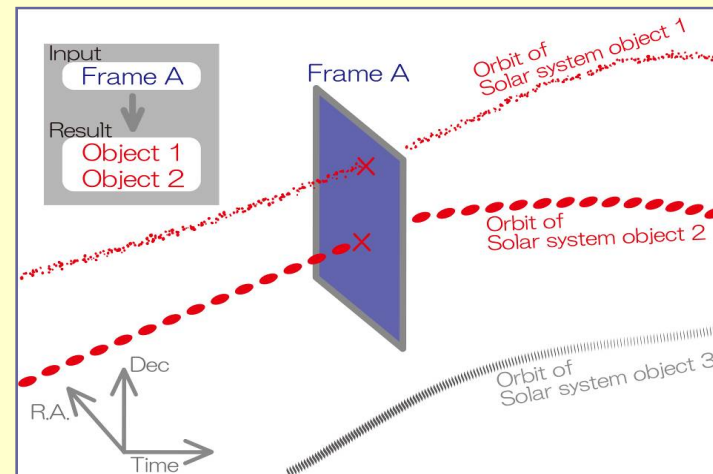
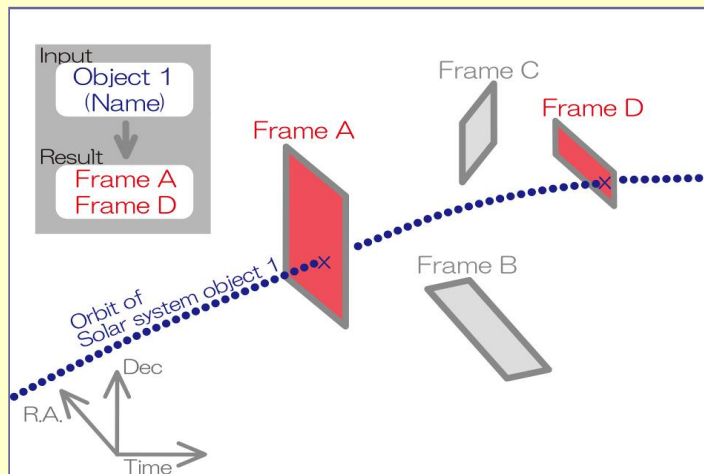
467 frames include marked region.: [List File\(Text\)](#)

FRAME_ID	DATE_OBS	DATA_TYP	OBJECT	FILTER	RA2000	DEC2000	UT_STR	EXP
KCD086774	2005-12-19	OBJECT	SA95	V	03:52:48.26	-00:00:52.4	14:30:14	60.
KCD086775	2005-12-19	OBJECT	SA95	I	03:52:51.78	-00:00:48.7	14:34:35	60.
KCD086776	2005-12-19	OBJECT	SA95	I	03:52:55.63	-00:00:44.6	14:38:29	60.
KCD086777	2005-12-19	OBJECT	SA95	I	03:52:43.31	-00:01:02.2	14:42:04	60.

【開発状況B】 移動天体検索

<http://smoka.nao.ac.jp/MBSearch.jsp>

- 既知の移動天体(小惑星, 彗星)を検索
 - 二つの検索方法
 - 天体名(Object Name)で検索(下左図)
 - フレームID(FRAME_ID)のリストで検索(下右図)
 - チェック用サムネイル画像あり
 - 請求したFITSデータには検出された天体の位置を示す Binary Table Extensionが付け加されている



- KCC、KCDへの拡張を計画中

移動天体検索 (詳細1)

- 移動天体名 (Object Name) で検索する
 - 移動天体名を入力して、それが写っている可能性のあるフレームを探す

名前解決のためのインターフェイス

SMOKA Archive Search for Minor Bodies

Click here for Minor body Search by 'FRAME ID' list.
Click here to know how to Minor body Search.

Search for Minor Bodies by Object Name.

*** This is a test version. All solar system objects are not included in SMOKA database completely. (2011)

1. Select Asteroid or Comet,
2. Select kind of the key-word (Object Number, "object DSGN Number", "object DSGN Name", "object Name", "object Name")
3. Input key-value/word, then push "Resolve" button.

Search for:

Object Category (select)
Keyword type for Object Name Resolve (select)
Object Number/DSGN Name/Name (for name resolve)

Resolve Reset to defaults

検索結果

Result of SMOKA Archive Search for Minor Bodies

Search Conditions

OBJECT NAME	Instrument	Search Period	
		From	To
(2835) Ryoma [1982 WF]	SUP	2002-09-28	2009-07-15

Results

A link of "No." column will lead you to the detailed information of corresponding frame.

To view the object within thumbnail image of frames (up to 10 frames):
(1) mark checkboxes at "Data" columns of rows which correspond to the frames which you'd like to view,
(2) then push "View Thumbnails" button.
Note that the number of thumbnail images that can be displayed is limited to 10 images.

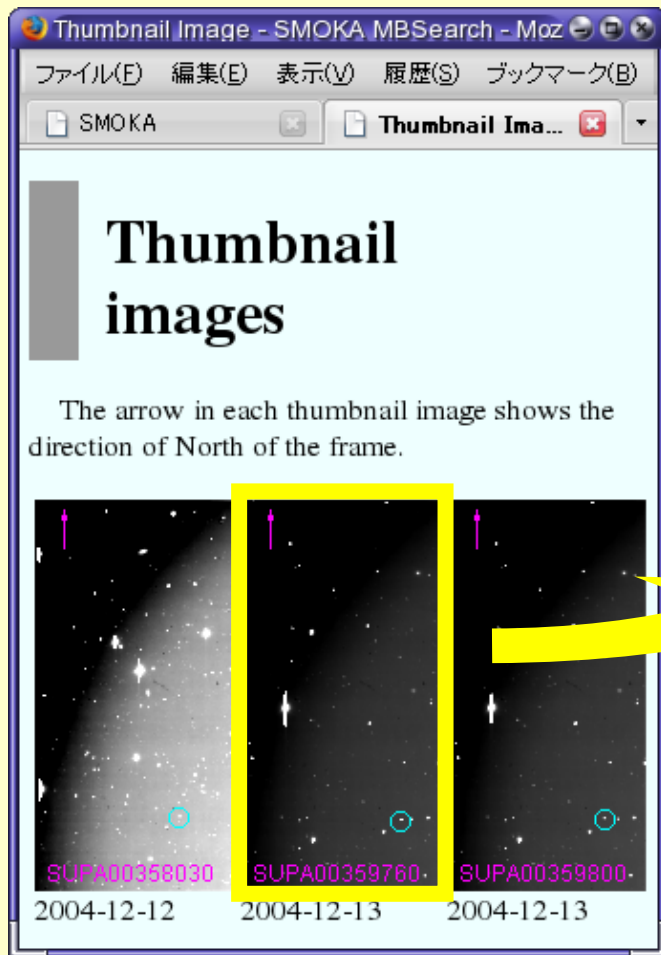
To retrieve data, mark checkboxes at columns of rows which correspond to the frames which you'd like to retrieve. The

View Thumbnails
Datarequest

No.	Data	FRAMEID	DATE_OBS	Object Position [pix]				DATA_TYPE	OBJECT	FILTER	RA
				X	Y	Xerr	Yerr				
1	<input checked="" type="checkbox"/>	SUPA00358030	2004-12-12	1511.0	786.0	UNDEF	UNDEF	OBJECT	F14	W-J-VR	22:21
2	<input checked="" type="checkbox"/>	SUPA00359760	2004-12-13	1676.0	750.0	UNDEF	UNDEF	OBJECT	F37	W-J-VR	22:22
3	<input checked="" type="checkbox"/>	SUPA00359800	2004-12-13	1641.0	764.0	UNDEF	UNDEF	OBJECT	F37	W-J-VR	22:22

移動天体検索 (詳細2)

- チェック用サムネイル画像の表示 (web上で確認)

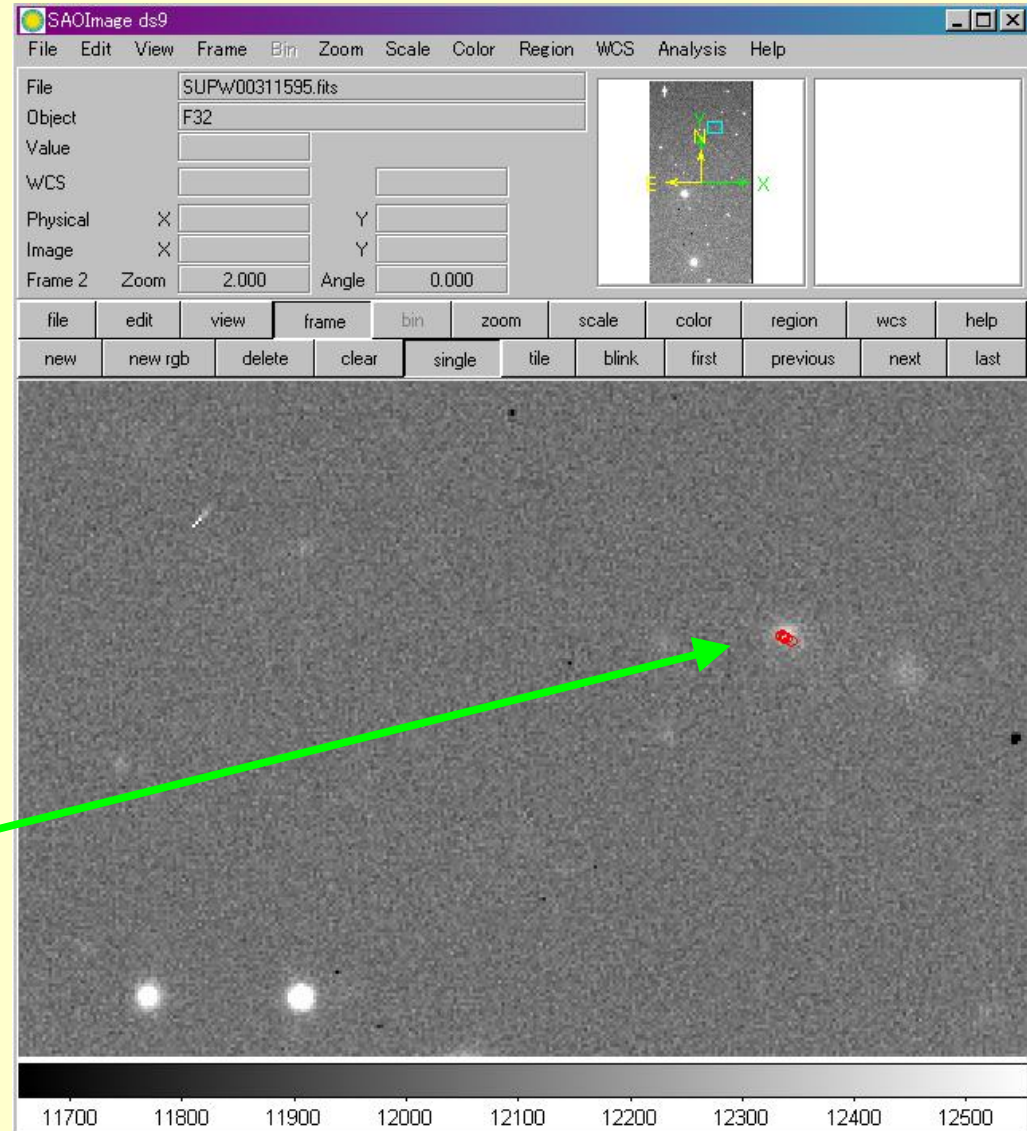


移動天体検索 (詳細3)

- 請求したFITSデータには
検出された天体の
位置を示す
Binary Table Extension
が付加されている。

DS9での表示例→

これが写っている天体

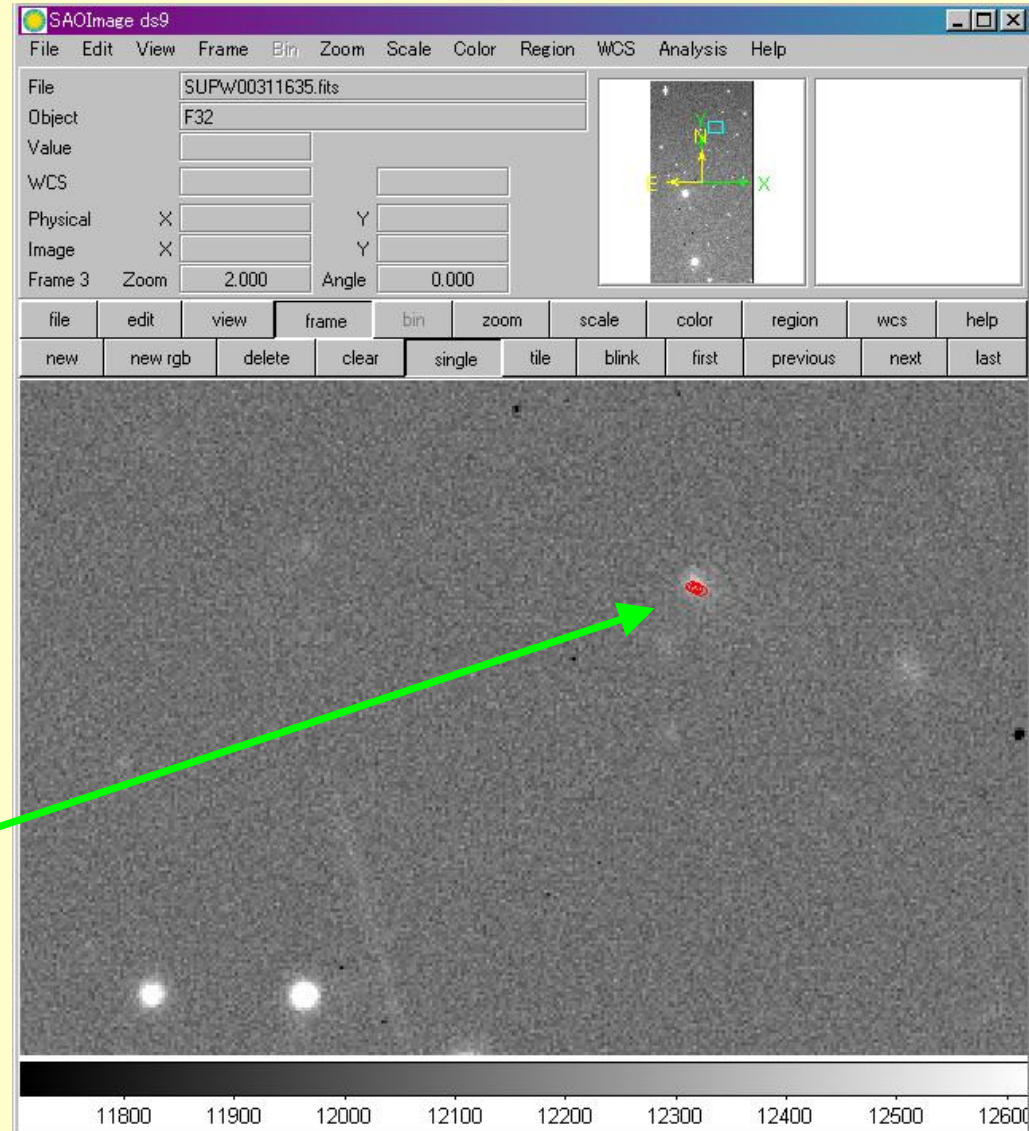


移動天体検索 (詳細3)

- 請求したFITSデータには
検出された天体の
位置を示す
Binary Table Extension
が付加されている。

DS9での表示例→

これが写っている天体

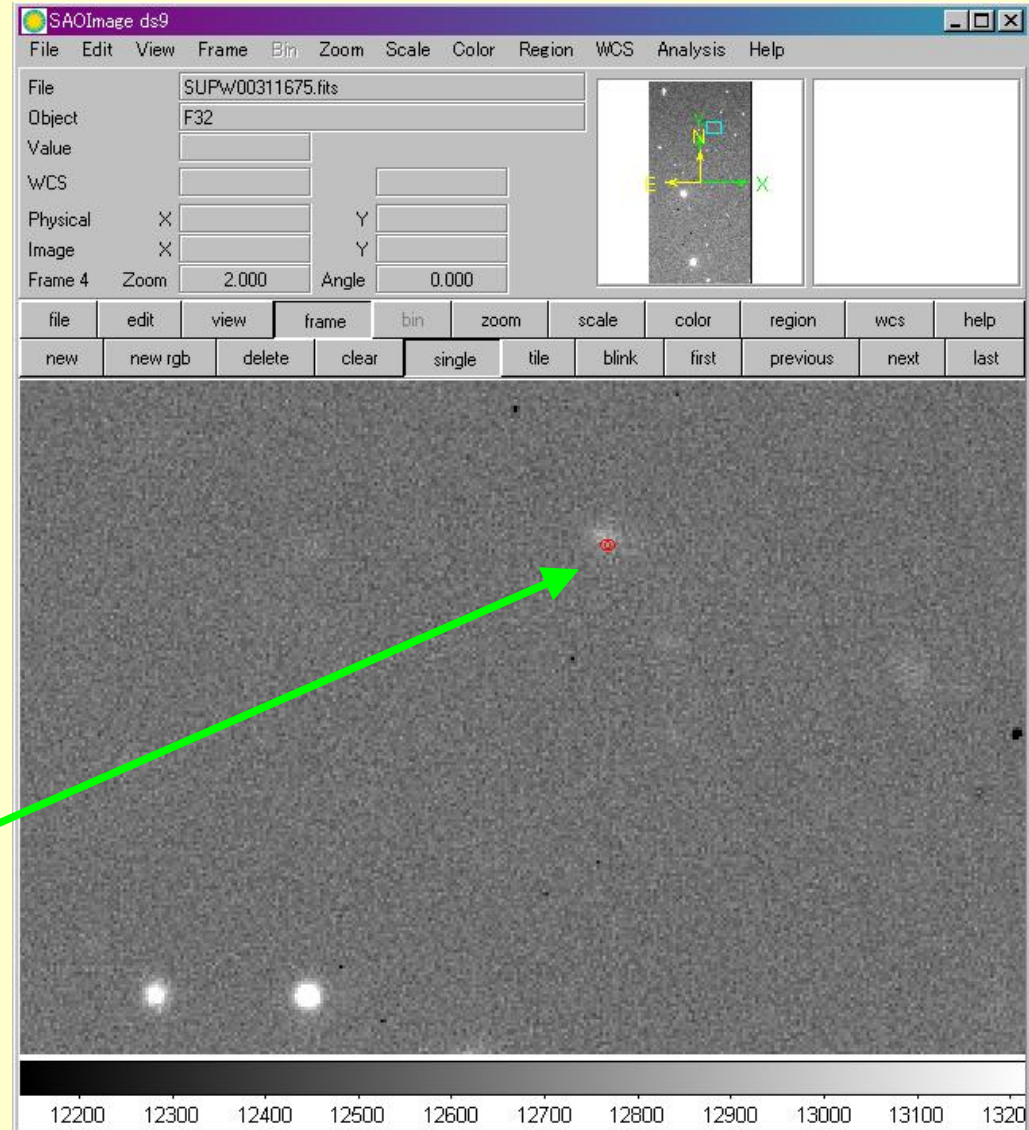


移動天体検索 (詳細3)

- 請求したFITSデータには
検出された天体の
位置を示す
Binary Table Extension
が付加されている。

DS9での表示例→

これが写っている天体



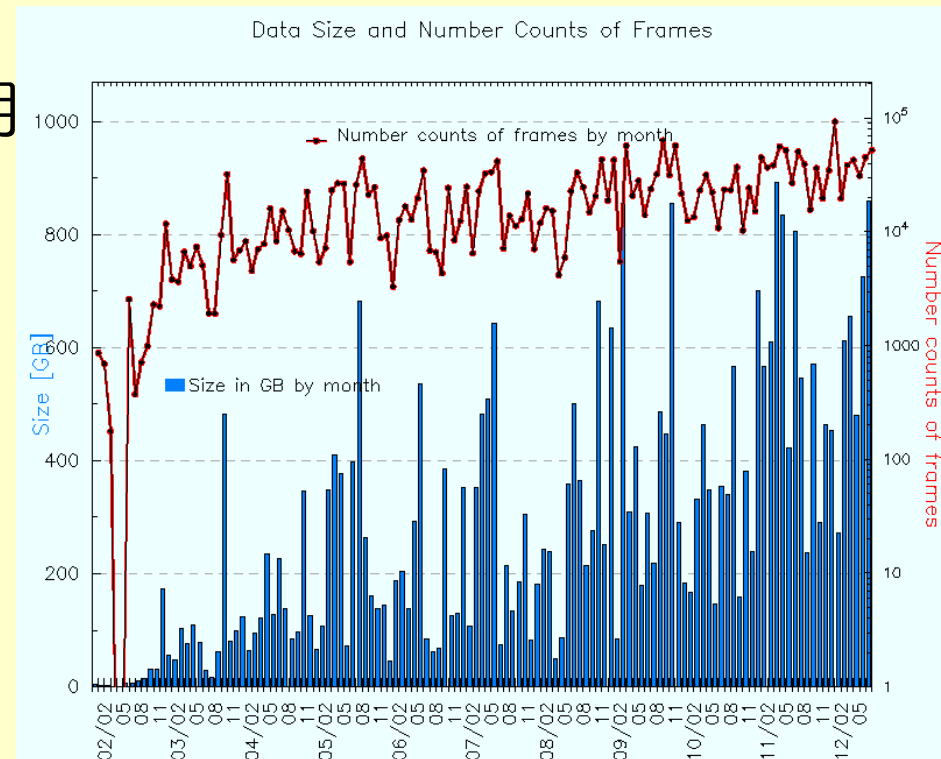
目次

- SMOKAの紹介と開発状況
 - SMOKAとは
 - 現状と将来計画
 - 開発状況
- SMOKAの利用状況
 - 利用者数・データダウンロード量
 - SMOKAを使った研究論文
 - 論文での利用用途の傾向

SMOKAの利用状況

<http://smoka.nao.ac.jp/about/drstat.jsp>

- ユーザー登録 (単年度登録)
 - 115 (2012.04.01 - 2012.07.02)
- データ請求
 - 5000~60000 frames/月
 - 100~600 GB/月
 - すばる/Suprime-Camが多い



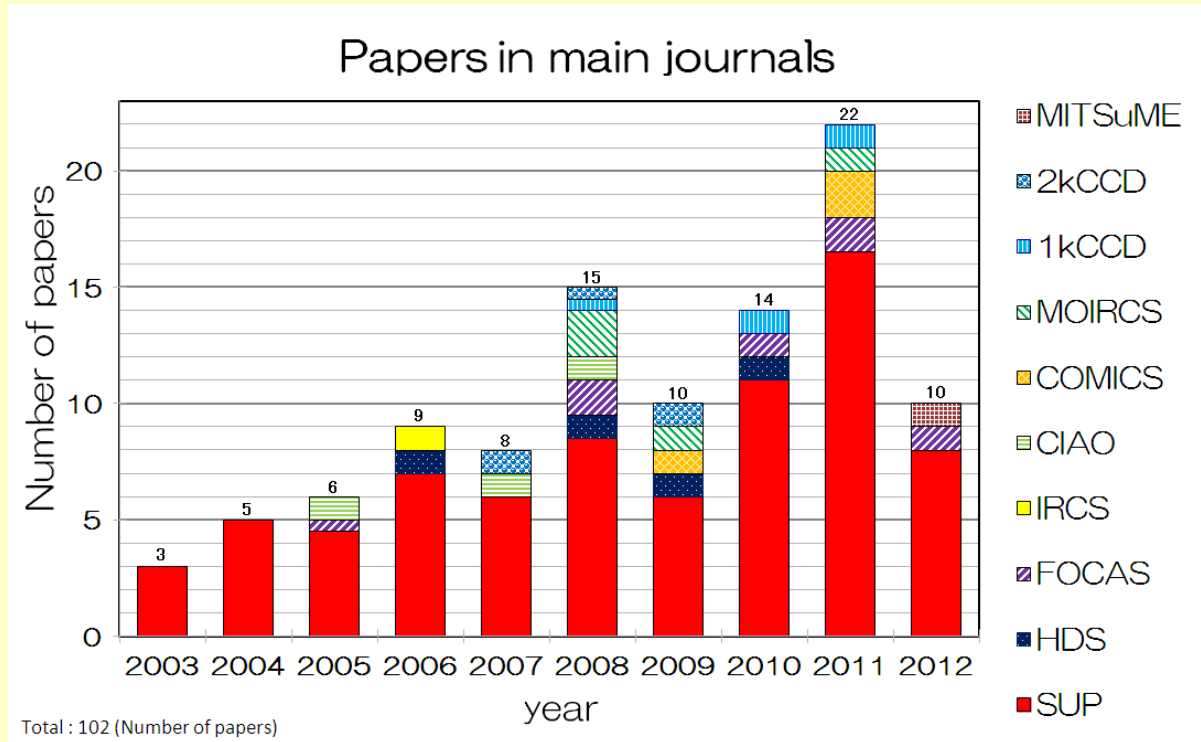
SMOKAから取得したデータを用いた成果

<http://smoka.nao.ac.jp/about/publish.jsp>

- 論文

- 2003-2012: **102** 本

(A&A, ApJ, AJ, PASJ, MNRAS, PASP, ICARUS, etc.)



- SMOKAサイトにあるドキュメントを利用した成果がこの他に存在する

SMOKAを用いた研究の分類

- 利用方法と分野で分類

(1) SMOKAデータのみによる研究：9

太陽系 3, 恒星 2, 銀河(近傍他) 1,
宇宙論 1, その他 2

(2) 主要データ(の一つ)として使用：31

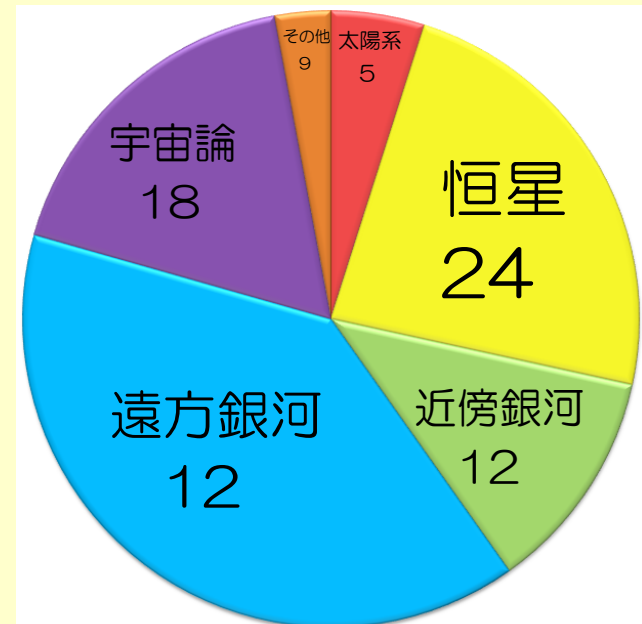
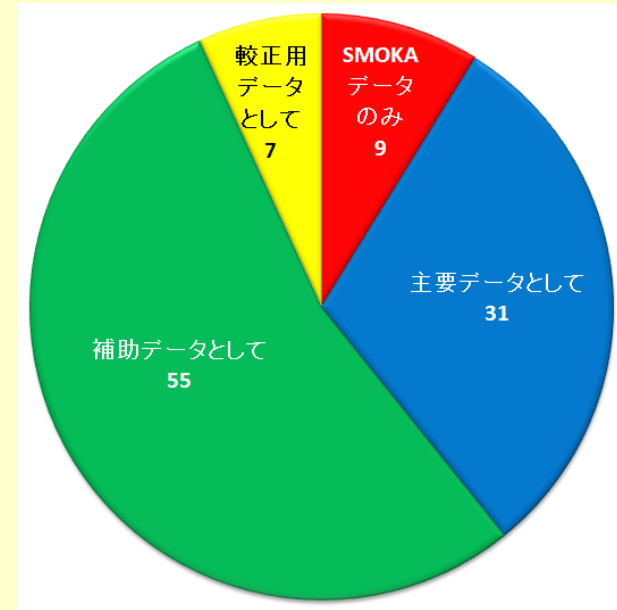
太陽系 2, 恒星 6, 銀河(近傍他) 4,
銀河(遠方) 13, 宇宙論 5, その他 1

(3) 補助的なデータとして使用：55

恒星 11, 銀河(近傍他) 7,
銀河(遠方) 26, 宇宙論 11

(4) 比較・較正データとして使用：7

恒星 5, 銀河(遠方) 1, 宇宙論 1



これまでのKCC, KCDデータを使った論文

- (1) Colors and Mass-to-Light Ratios of Bulges and Disks of Nearby Spiral Galaxies, (1kCCD+2kCCD), Yoshino, A. & Ichikawa, T., 2006, PASJ, 60, 493
- (2) The new nebula in LDN 1415 - A cry from the cradle of a low-luminosity source, (2kCCD), Stecklum, B., et al., 2007, A&A, 463, 621
- (3) SN 2006gy: Was it Really Extraordinary?, (2kCCD), Agnoletto, I., et al., 2009, AJ, 691, 1348
- (4) Multiple major outbursts from a restless luminous blue variable in NGC 3432, (1kCCD), Pastorello, A. et al., 2010, MNRAS, 408, 181
- (5) Search for the Comet Activity of 107P/(4015) Wilson-Harrington during 2009/2010 Apparition, (1kCCD), Ishiguro, M. et al., 2011, Apj, 726, 101

観測所の皆様へ
安定的な運用に
引き続きご協力下さい

研究者の皆様へ
SMOKAを
どんどんご活用ください

おわり

目次

- SMOKAの紹介と開発状況
 - SMOKAとは
 - 現状と将来計画
 - 開発状況
- SMOKAの利用状況
 - 利用者数・データダウンロード量
 - SMOKAを使った研究論文
 - 論文での利用用途の傾向
- SMOKAのデータを使った論文の紹介

SMOKAを用いた研究論文の紹介(1)

- タイトルと著者

“SN 2009E: a faint clone of SN 1987A” A. Pastorello et al. 2012

- SMOKA的特徴

初のMITSuME (Akeno/ICRR) データアーカイブを使った論文

- 研究内容

この研究では、超新星1987Aに特徴が似ていると考えられる SN 2009E (NGC4141中に出現)の時系列データを解析、モデルと比較し、過去の類似超新星の研究と比較し、これらのサブグループの特色を考察した。

- SN 2009EについてのSMOKA所蔵データ

SN 2009Eは発見直後の2009年1月3日に、*R*バンドで約17.9等であった。著者の調査では、**前年の**2月24日がSN爆発前の最後のNGC4141の観測であり、それがAkeno/ICRRであった(SNの位置には何も受かっていなかった)。

SMOKAを用いた研究論文の紹介(2)

- タイトルと著者

“The effects of dust on the optical and infrared evolution of SN 2004et”
J. Fabbri et al. 2011

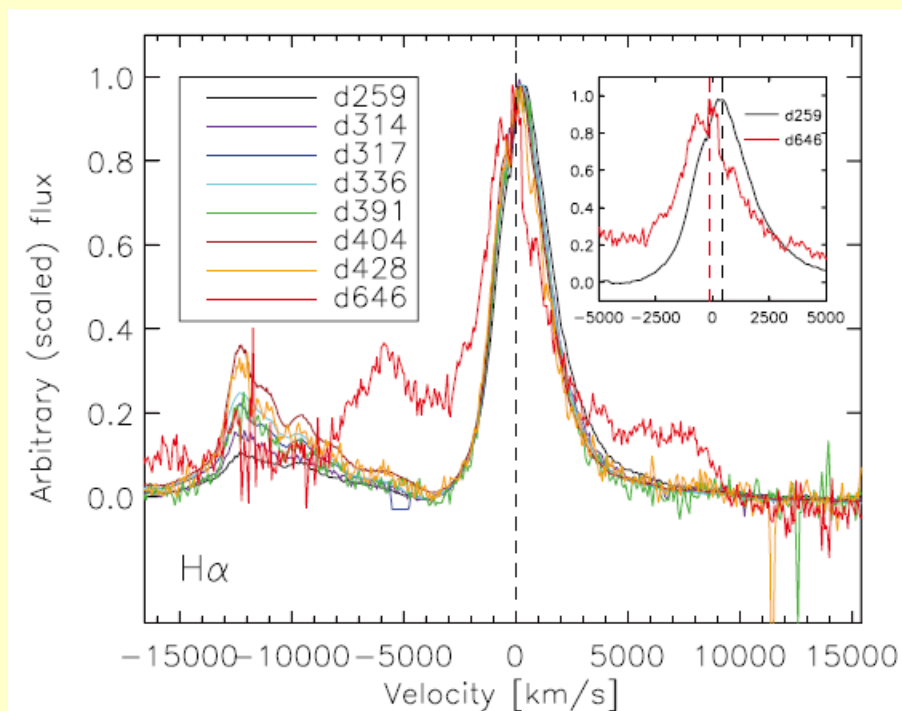
- SMOKA的特徴

H α と [O I] による視線速度の変化を調べるために、Subaru FOCAS による分光データが使われている(爆発後646日目の観測)。

- 研究内容

600~2000日の長期にわたる可視の分光・測光, 赤外の測光により, SN 2004en がどのようにダストを生成したかを多角的に調査している。

右の図は、H α の視線速度を求めたもの。Day 646がFOCASによるデータで、早期と比較してブルーシフトしているのが明確にわかる。



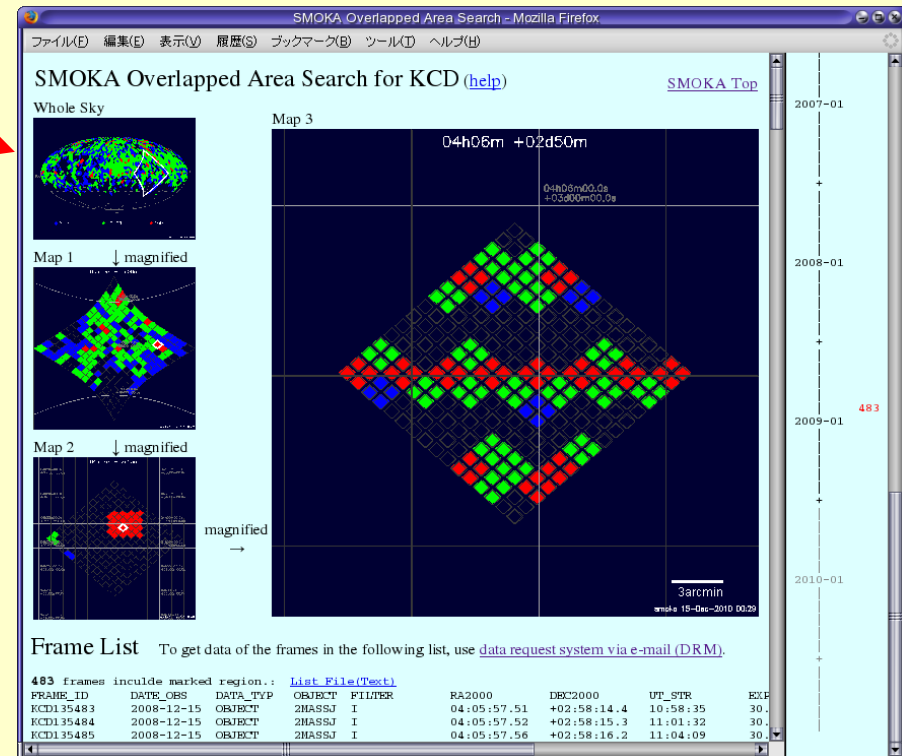
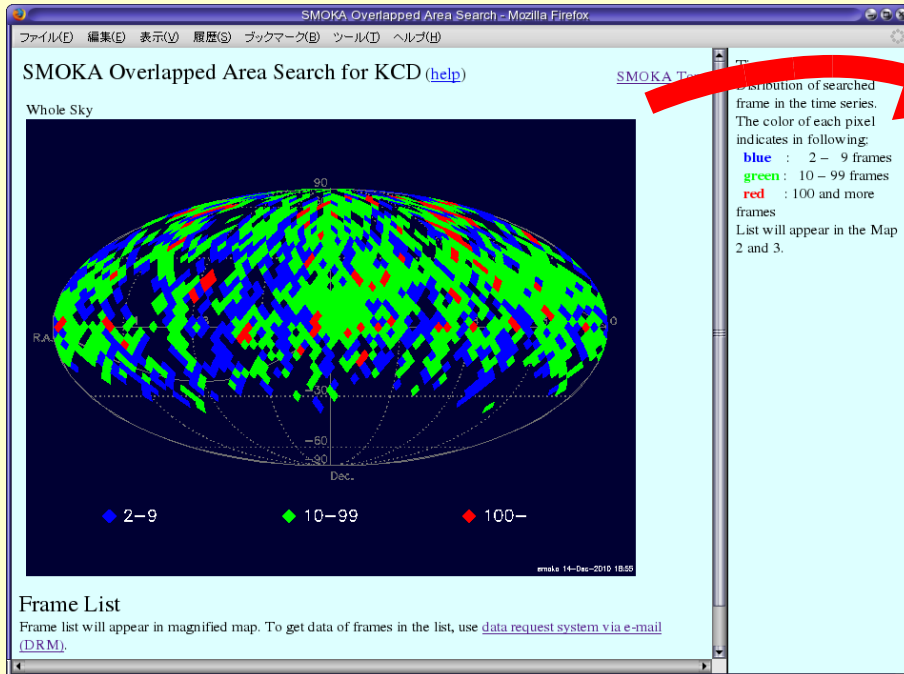
SMOKAを用いた研究論文の紹介

FAQ

- SN 2009E 論文について
 - どうして 1987A と同種の SN とわかったのか?
→ ライトカーブの形
 - MITSuME (Akeno) のデータはどう本質的なのか?
→ 事象前に受かっている(確かに超新星である)事が確認できた
 - 実は明野では無く、岡山のデータ(著者の間違い)
MTOA 0000293527 - 293562 : NGC4141
- SN 2004et 論文について
 - どうして青方偏移している?
→ 向こう側のものがダストで見えなくなった
 - FOCAS のデータは何の目的で撮ったものか
→ 観測者(Kawabata et al.)は別の超新星を研究テーマにしたらしい(ついでに撮った?)

重複領域検索

- 重複して観測された領域を検索
 - すばる/Suprime-Cam (2010.01.27-)
 - 木曾/2kCCD (2010.12.16-)
 - 位置較正が済んでいるデータに対して導入できる
 - フィルターや露出時間での検索もできるように改造中。



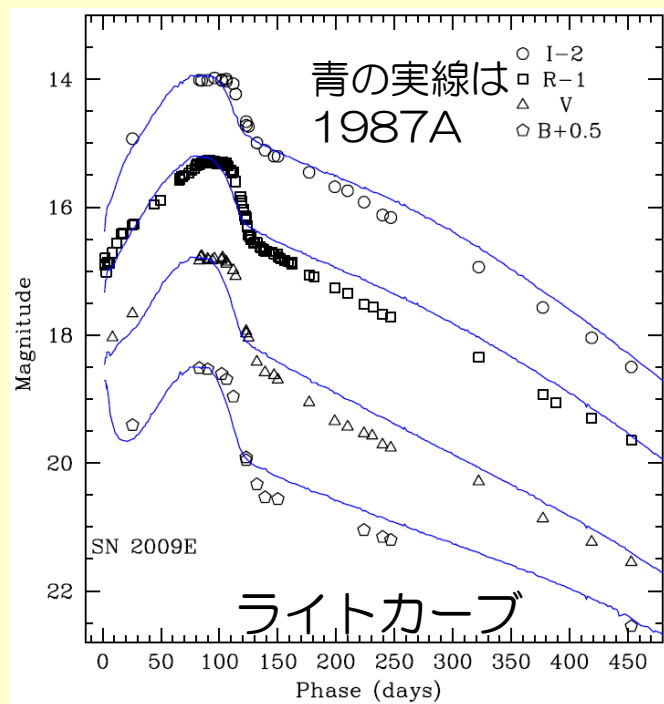
SMOKAを用いた研究論文の紹介(2)

• SN 2009EについてのSMOKA所蔵データ

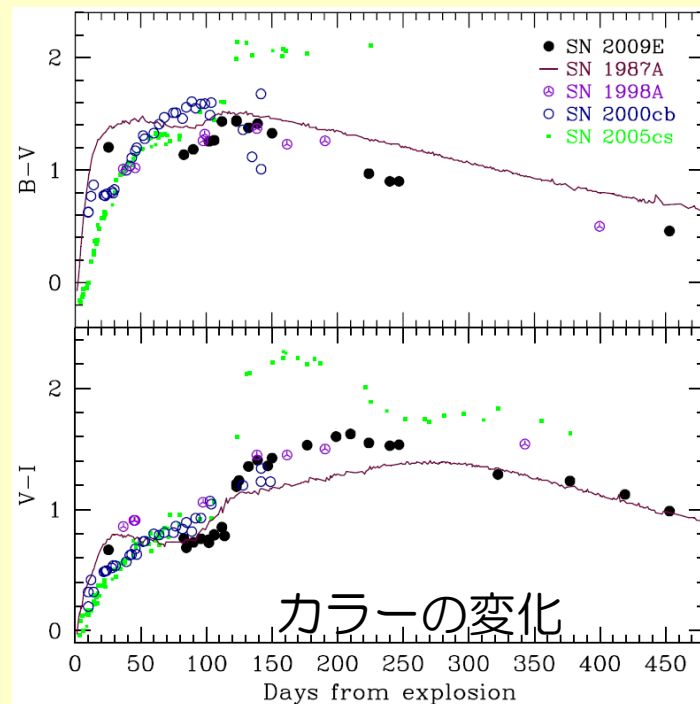
SN2009Eは発見直後の2009年1月3日に、*R*バンドで約17.9等であった。著者の調査では、前年の2月24日がSN爆発前の最後のNGC4141の観測であり、それがAkeno/ICRRであった(SNの位置には何も受かっていなかった)。

• SN 2009Eのライトカーブとカラーの変化

1987Aとそっくり

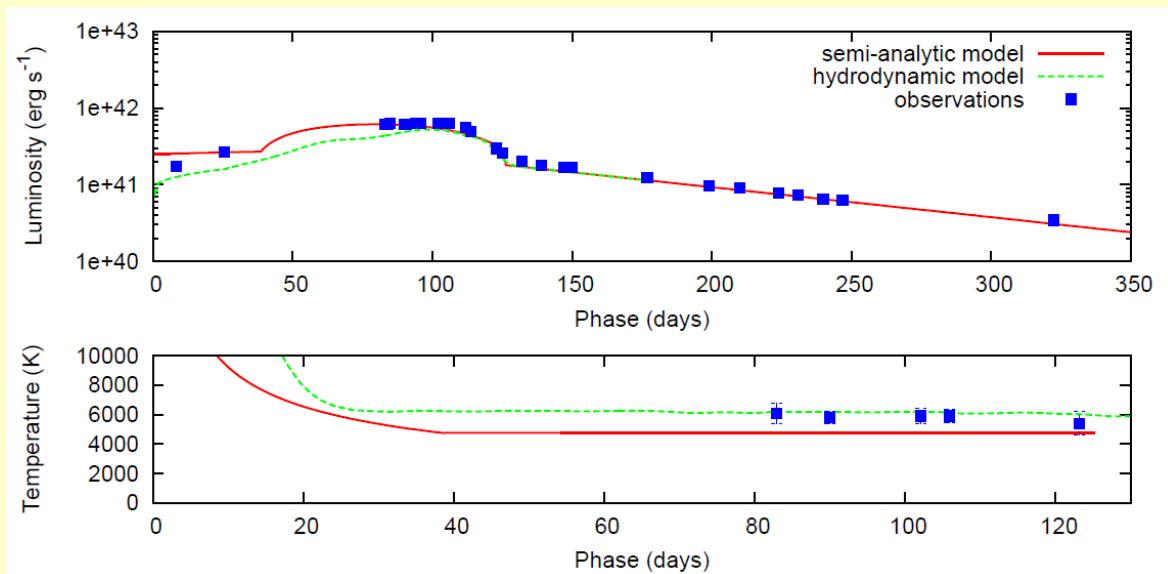


1987Aとよく似ている



SMOKAを用いた研究論文の紹介(3)

● モデルとの比較と物理量の見積もり



SN 2009E

爆発エネルギー: 0.6 foe

放出質量: 19太陽質量

SN 1987A

爆発エネルギー: 1.6 foe

放出質量: 18太陽質量
(Pastorello et al. 2005)

SNの典型的エネルギー: 1051erg = 1foe

● まとめ

- 約20の望遠鏡による観測データをかき集めて、SN 2009Eのデータを解析し、物理量の時間変化を求め、モデルと比較してSN 2009Eの爆発パラメータを求めた。
- 他の類似SNと比較したが、ホスト銀河も爆発パラメータも様々であった(あえて言えば、metal-poorな環境が多いか?)。