

西はりま天文台における大学間連携参画

石黒正晃⁰（ソウル大学、兵庫県立大学客員）

高橋隼、時政典孝（西はりま天文台）

黒田武彦（西はりま天文台、兵庫県立大学）

講演内容

- ・ 西はりま天文台の概要
- ・ 望遠鏡・観測装置の紹介
- ・ 施設の運用・稼働形態
- ・ なゆた望遠鏡で目指すサイエンス（太陽系始原天体）

西はりま天文台の概要

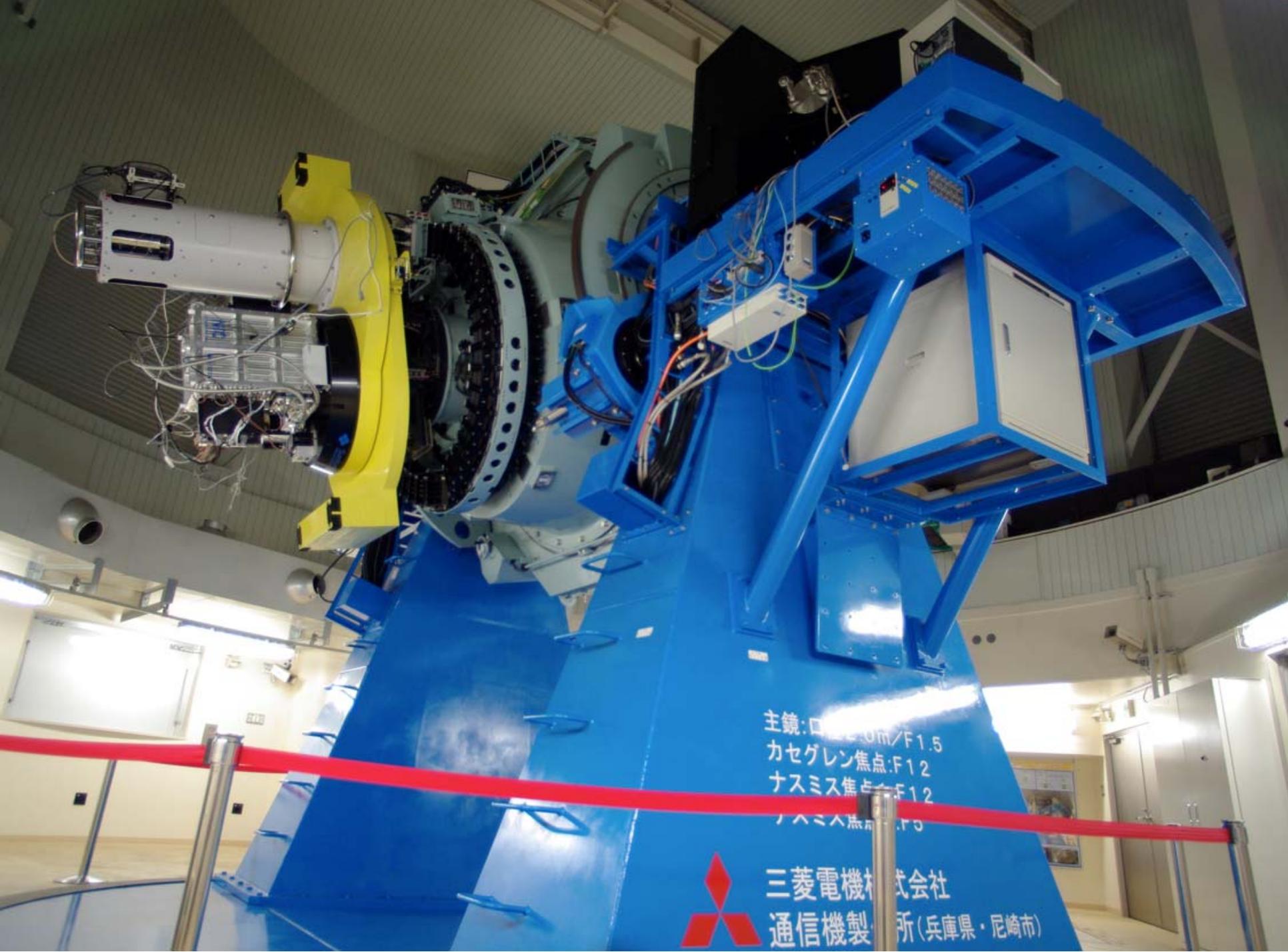
- ・ 兵庫県立西はりま天文台は、兵庫県佐用町にある**公開天文台**。
60cm望遠鏡と2mなゆた望遠鏡を備える。
- ・ 天体観望会は毎夜開催され、参加者は公園内の宿泊施設利用等で天体観望ができる。つまり**午後9時以前の科学観測は不可**。
- ・ また、**兵庫県立大学**自然・環境科学研究所の宇宙天文系研究室でもある。
- ・ 教育支援活動、普及活動、**大学教育活動**、**観測研究支援活動**



望遠鏡の概要

- ・ 主鏡：有効口径 2000mm (F1.5) 通称・なゆた望遠鏡
 - ・ 焦点：カセグレン、ナスミス1、ナスミス2 (F12)
 - ・ 架台形式：経緯台
 - ・ 観測装置：可視光分光器、可視CCDカメラ、近赤外カメラ、
可視光ターゲット観測システム
-
- ・ 主鏡：口径 600mm (F=4)
 - ・ 焦点：カセグレンのみ (F=12)
 - ・ 架台形式：赤道儀式架台
 - ・ 観測装置：低分散分光器、光電測光器、CCDカメラ、
IIカメラ等





主鏡:口径 20m / F1.5
カセグレン焦点: F12
ナスマス焦点: F12
サブメカ焦点: F15

 三菱電機株式会社
通信機製作所 (兵庫県・尼崎市)

観測装置の概要 (1)

・ 可視分光器 (MALLS)

- 検出器 : EEV 2k × 2k 裏面照射型CCD
- 冷却方法 : 液体窒素
- 観測波長域 : 3,900 - 10,000Å
- スリット幅 : 0.8" , 1.2" , 1.6" , 5"
スリット長 : 5'
- 波長分解能 : 7500 (高分散)、1000 (低分散)
- 一度に得られる波長幅 : 400 (高分散)、2600 (低分散)

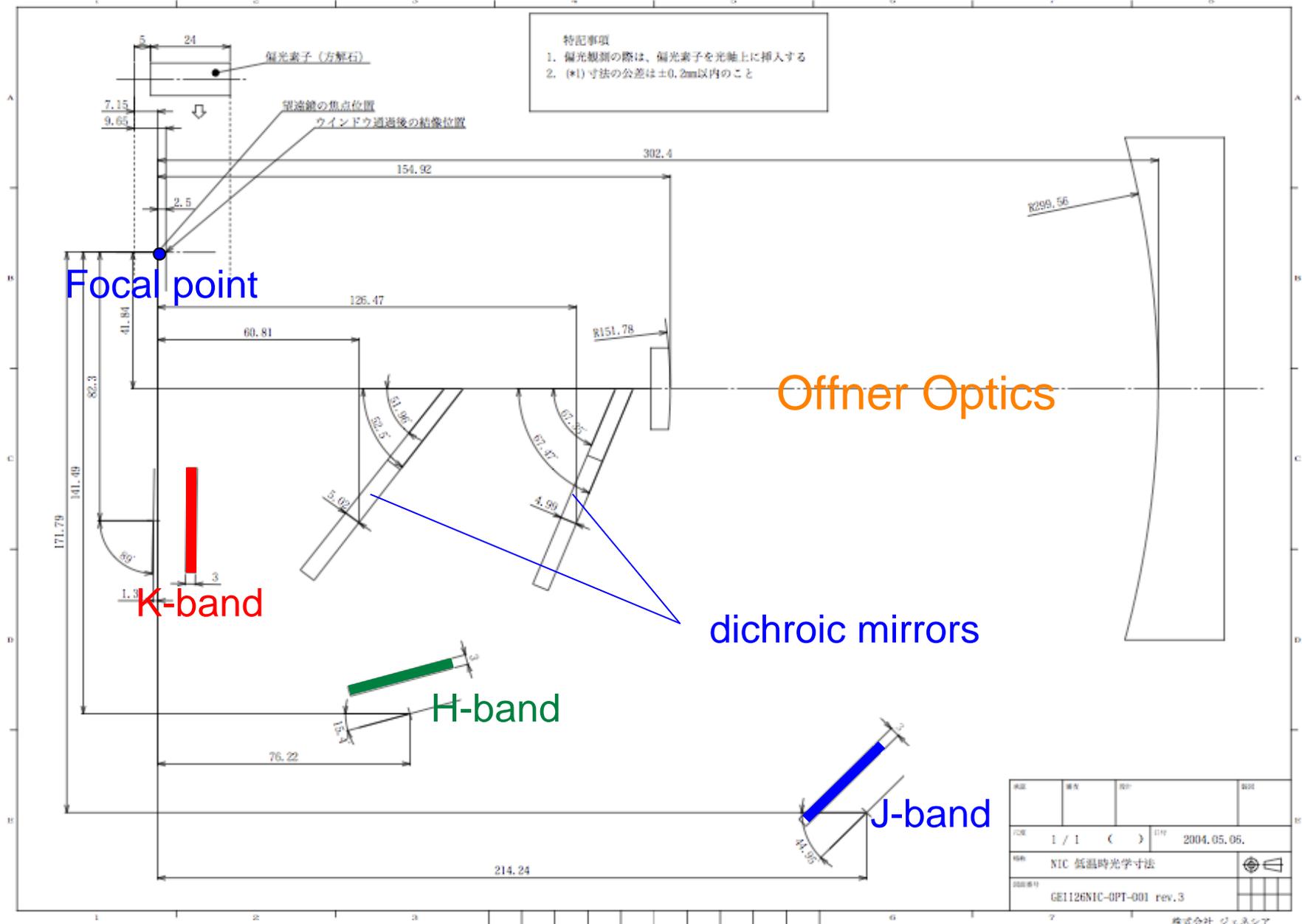
・ 可視冷却CCDカメラ (MINT)

- 検出器 : EEV 2k × 2k 裏面照射型CCD
- 冷却方法 : 液体窒素
- フィルター : B, V, R_C, I_C, H α , OIII など
- 視野 : 縮小光学系あり 9.6' × 9.6' (0.28" /pixel)

観測装置の概要 (2)

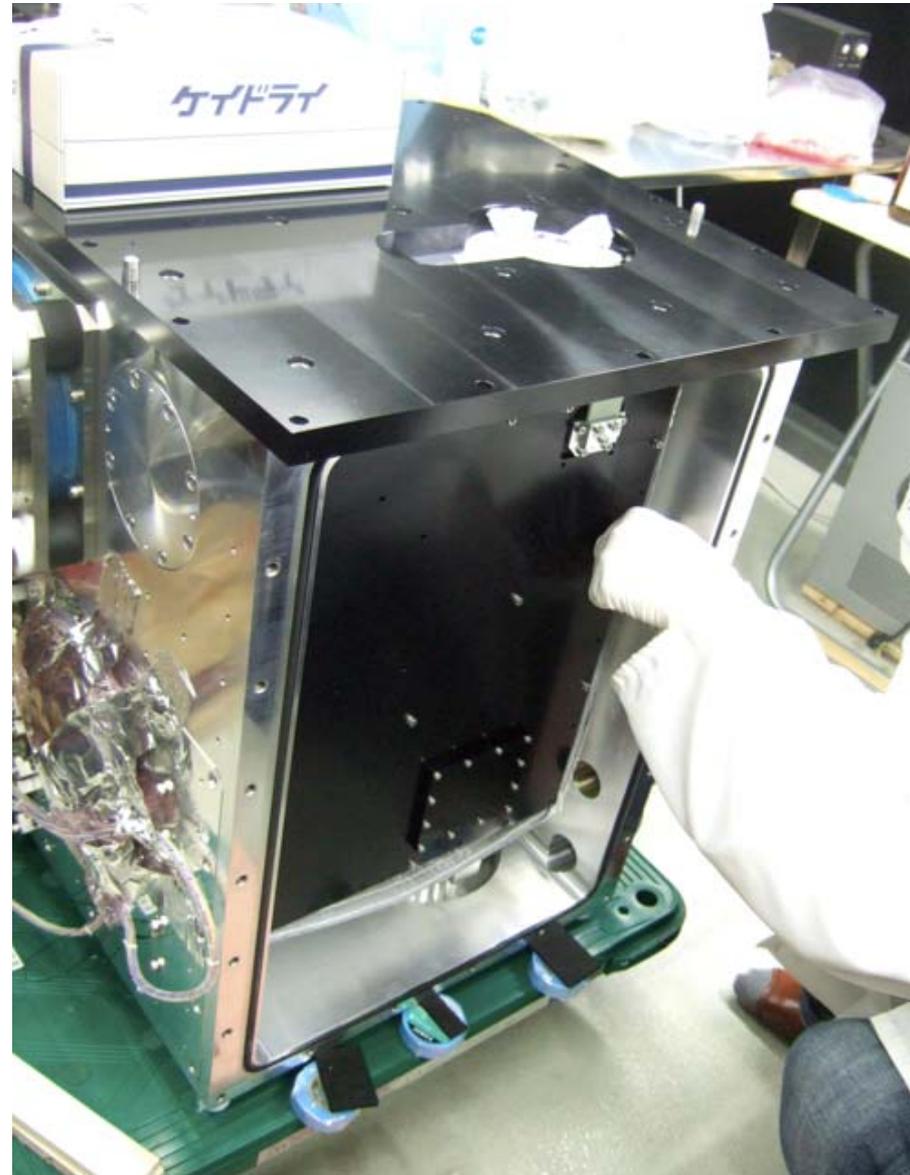
- ・ 3色同時撮像近赤外カメラ (NIC)
 - 検出器 : Hawaii, $1k \times 1k \times 3$
 - 冷却方法 : 冷凍機
 - フィルター : J, H, Ks (各色固定)
 - 視野 : $2.7' \times 2.7'$ 、 (0.16" /pixel)
 - 偏光モード $23'' \times 34''$ (利用不可)

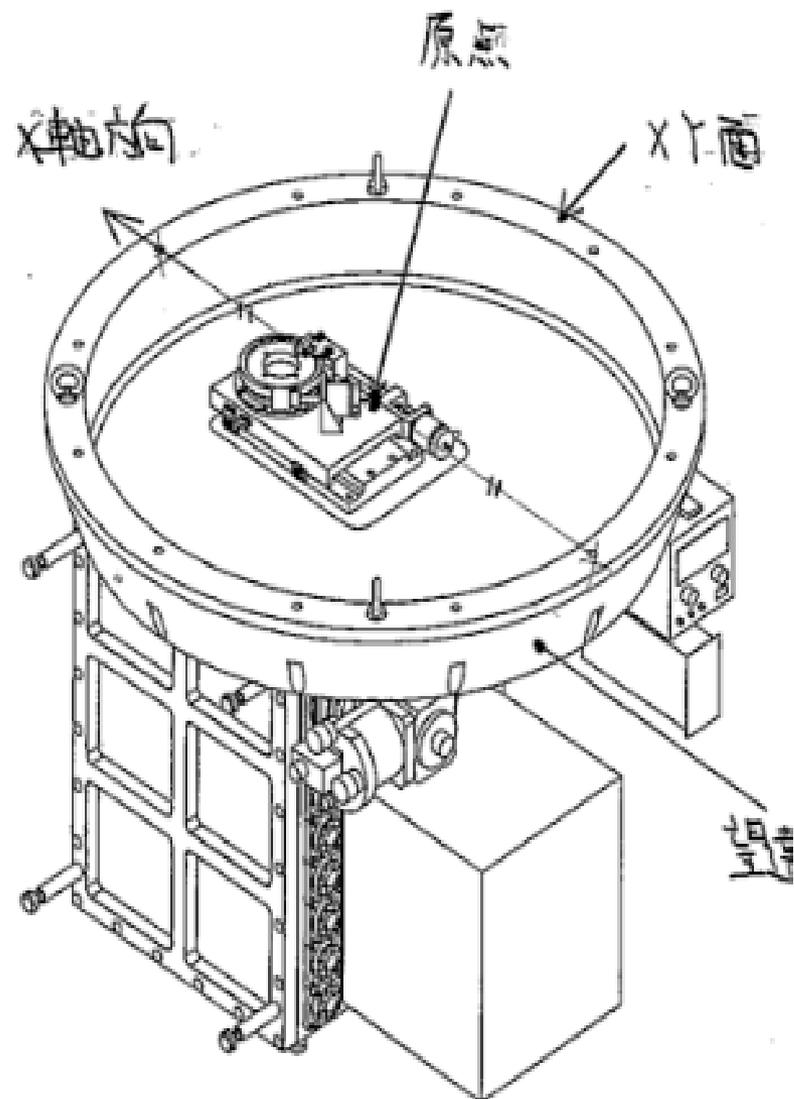
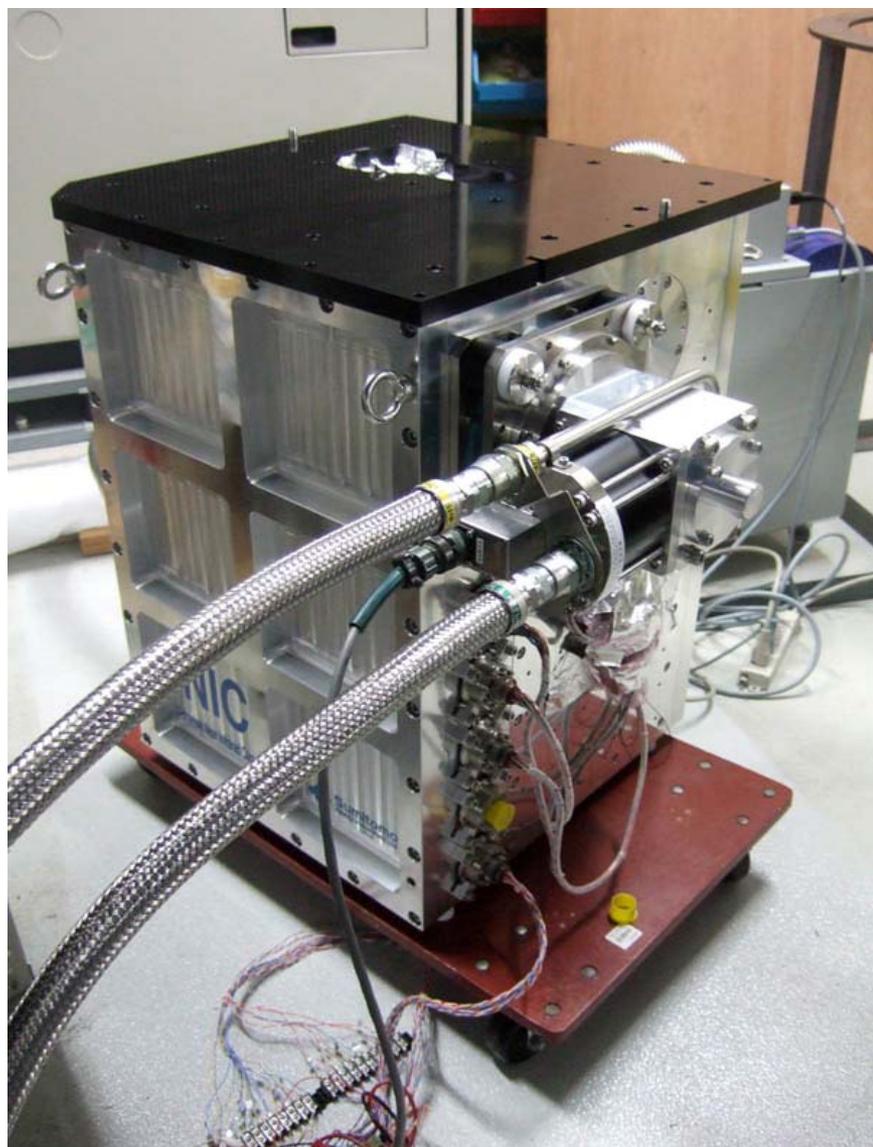
← Toward the telescope



特記事項
 1. 偏光観測の際は、偏光素子を光軸上に挿入する
 2. (*1)寸法の公差は±0.2mm以内のこと

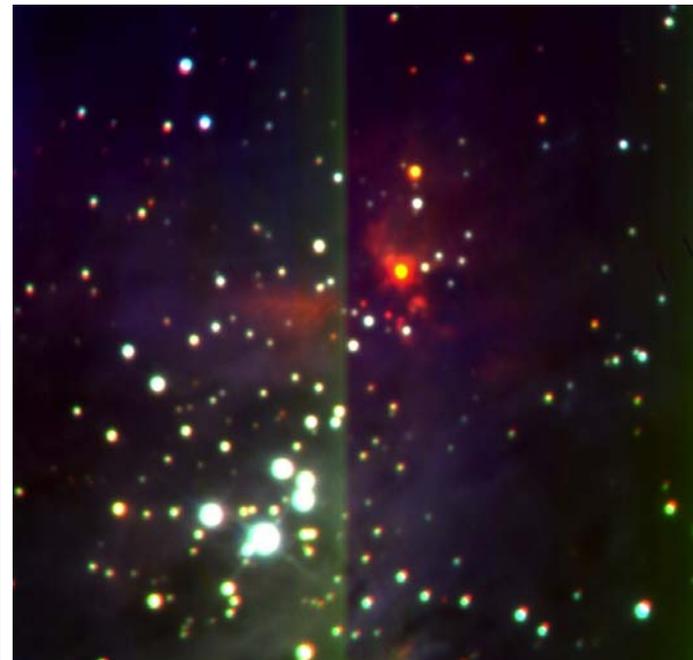
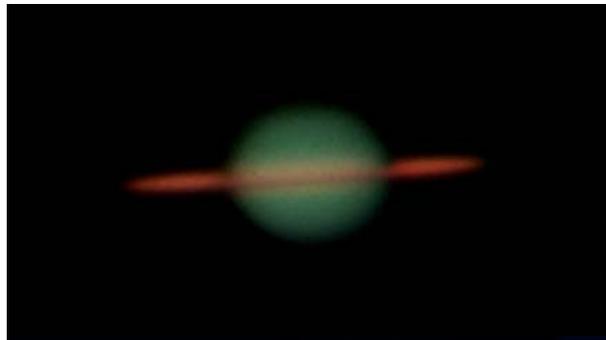
図号	図名	図尺	日付
1 / 1	()		2004.05.06.
図名	NIC 低温時光学寸法		
図番	GE1126NIC-OPT-001 rev.3		





観測装置の現状

- ・ 赤外線カメラ
 - 2009年12月 なゆた望遠鏡に搭載し撮像
 - 2011年7月 3色同時撮像可能に
 - 現在、性能評価とノイズ低減のため調整中
- ・ 可視撮像装置、可視分光器
 - 現在（2011年8月）、使用不可



観測体制

- ・ 今後は、外部の研究者と連携し、施設利用を解放することによって、観測時間の拡大や科学的成果の向上を目指します。

なゆた望遠鏡で目指すサイエンス（太陽系天体）

- AKARI小惑星カタログ天体のフォローアップ
 - ✓ Usui, Kuroda, et al. PASJ (in press)
 - ✓ アルベド異常のある小惑星を多数発見
 - ✓ Taxonomic type決定の必要性あり

→可視分

- 現在の太陽系で起こっている突発現象の解明
 - ✓ 彗星の分裂・アウトバースト現象
 - ✓ 小惑星同士の衝突

→可視撮像装置



243 Ida - 58.8 x 25.4 x 18.6 km
Galileo, 1993

Dactyl
(243) Ida B
1.6 x 1.2 km
Galileo, 1993

9909 Braille
2.1 x 1 x 1 km
Deep Space 1, 1999

5535 Annefrank
6.6 x 5.0 x 3.4 km
Santitas, 2002

2867 Steins
5.9 x 4.0 km
Rosetta, 2005

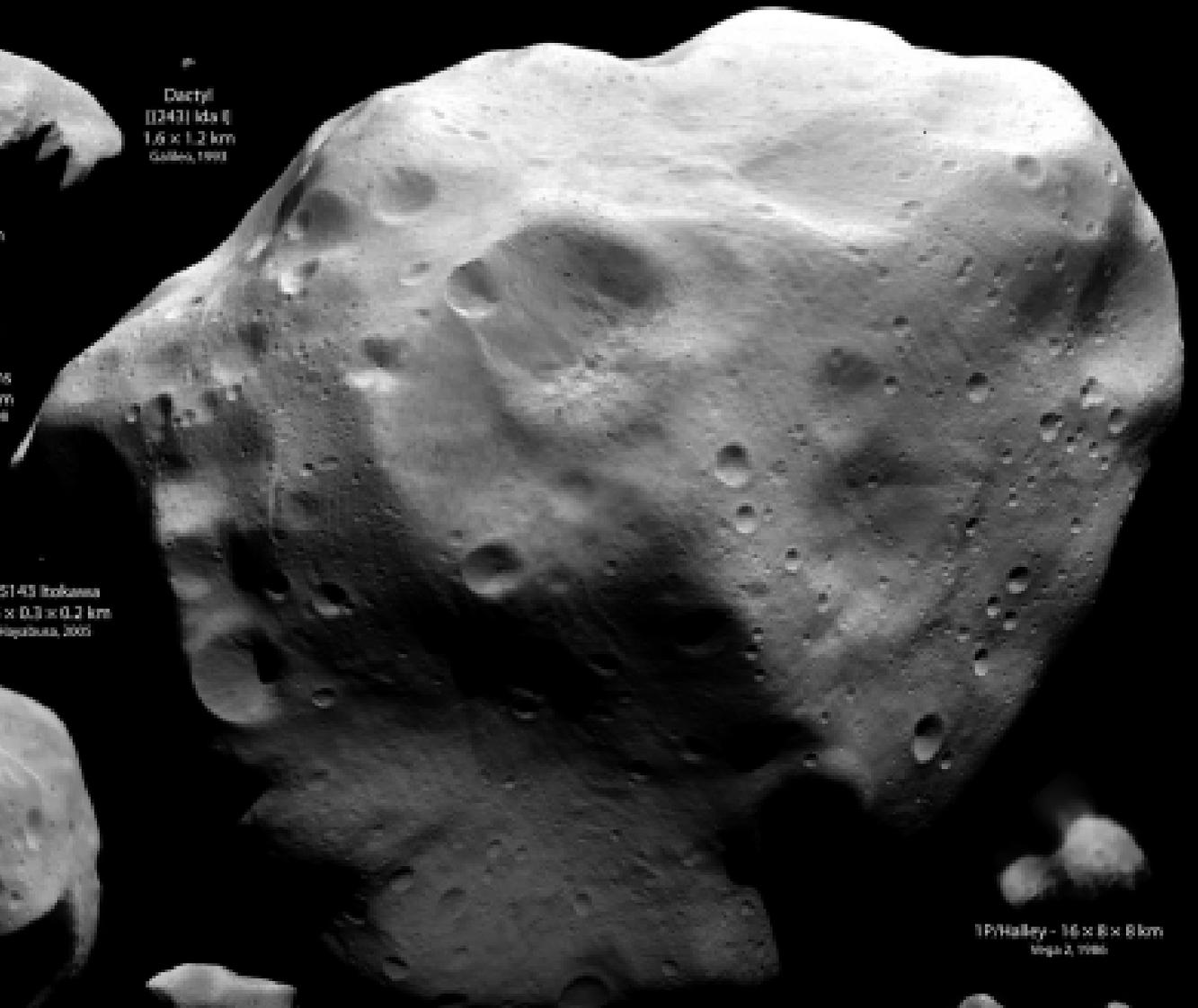


433 Eros - 33 x 13 km
NEAR, 2000

25143 Itokawa
0.5 x 0.3 x 0.2 km
Hayabusa, 2005



253 Mathilde - 88 x 48 x 44 km
NEAR, 1997



21 Lutetia - 132 x 101 x 76 km
Rosetta, 2010



951 Gaspra - 18.2 x 10.5 x 8.0 km
Galileo, 1991



1P/Halley - 16 x 8 x 8 km
Vega 2, 1986



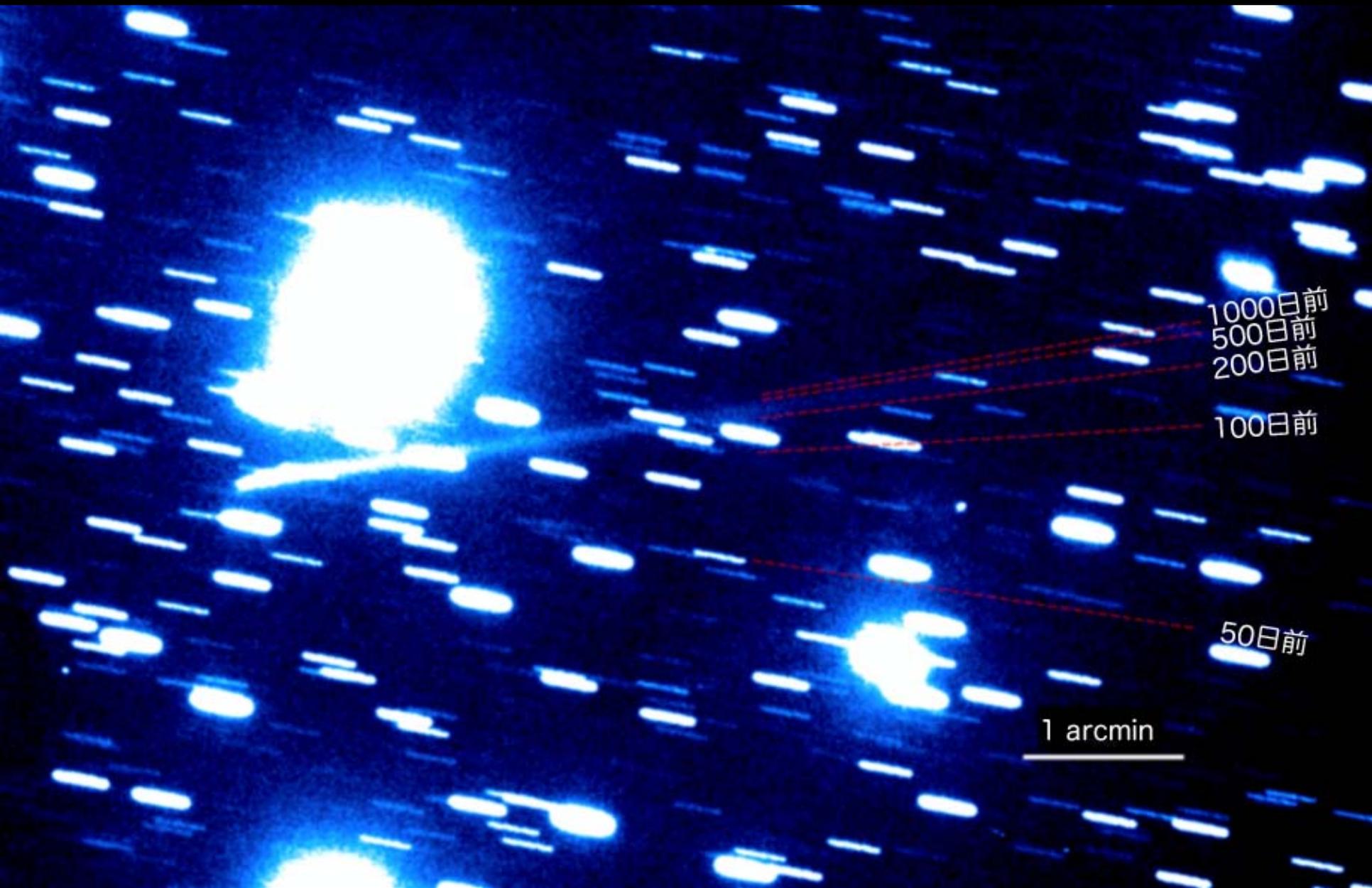
16P/Bonelli
8 x 4 km
Deep Space 1, 2001



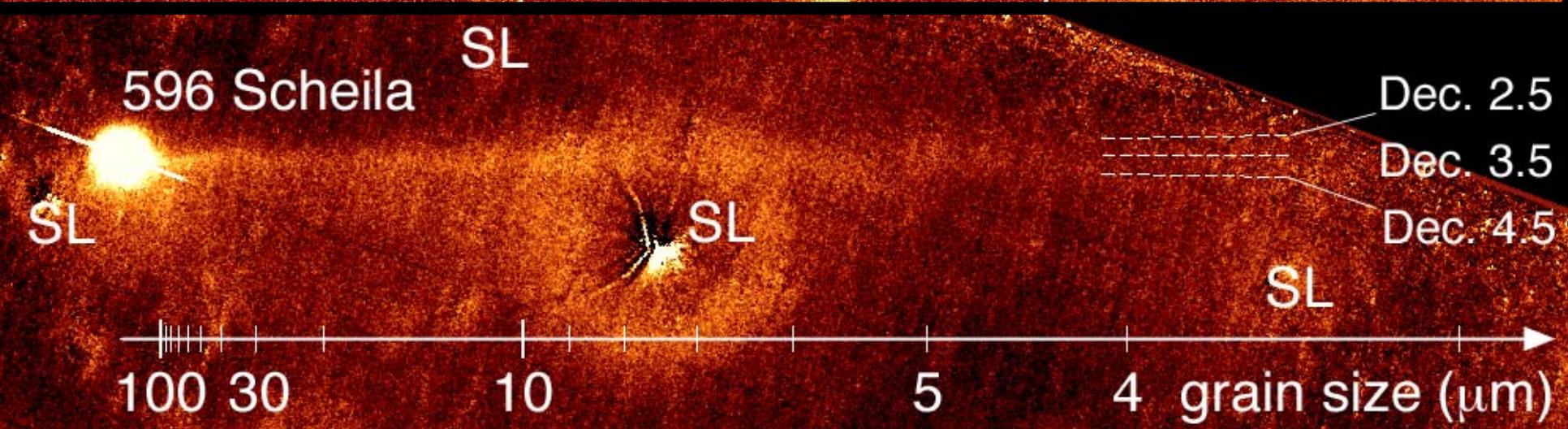
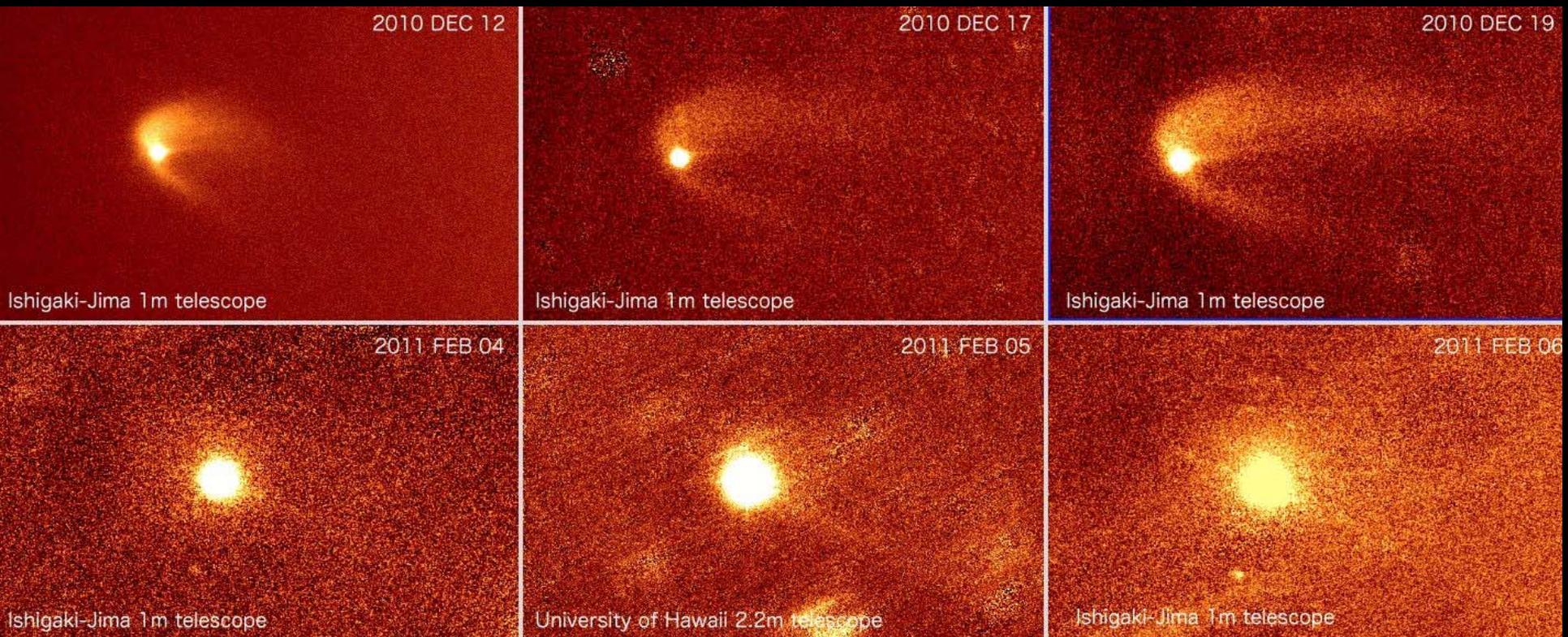
98P/Tempel 1
7.6 x 4.9 km
Deep Impact, 2005



81P/Wild 2
5.5 x 4.0 x 3.1 km
Santitas, 2004



なゆた望遠鏡で観測したP/2010 A2



最近起こった小惑星同士の衝突

- ・ 2010年1月 [P/2010 A2](#) (V=18-20等)
 - コマのない尾っぽだけの天体
 - ダスト放出が起こったのは2009年2-3月 (Jewitt et al. 2010, Snodgrass et al. 2010, Moreno et al. 2010)
 - 未知の小さな (直径100m以下の) 小惑星同士が衝突して粉々になったと考えられている

- ・ 2010年12月 [\(596\) Scheila](#) (V=13-14等)
 - 大きな小惑星 (直径~100km) が突然チリ雲を放出した例
 - ガス輝線 (特にOH) は見つかっていない (Bodewits et al. 2011)
 - 想定されるインパクトのサイズは30-50m (Jewitt et al. 2011, Ishiguro et al. 2011a, Bodewits et al. 2011)
 - 昨年12月3日に衝突 (Ishiguro et al. 2011a)
 - 奇妙な3つの尾っぽは、衝突によって生成されたインパクトコーンとダウンレンジブルームによって説明可 (Ishiguro et al. 2011b)

次回いつ小惑星衝突を観測できるのか？

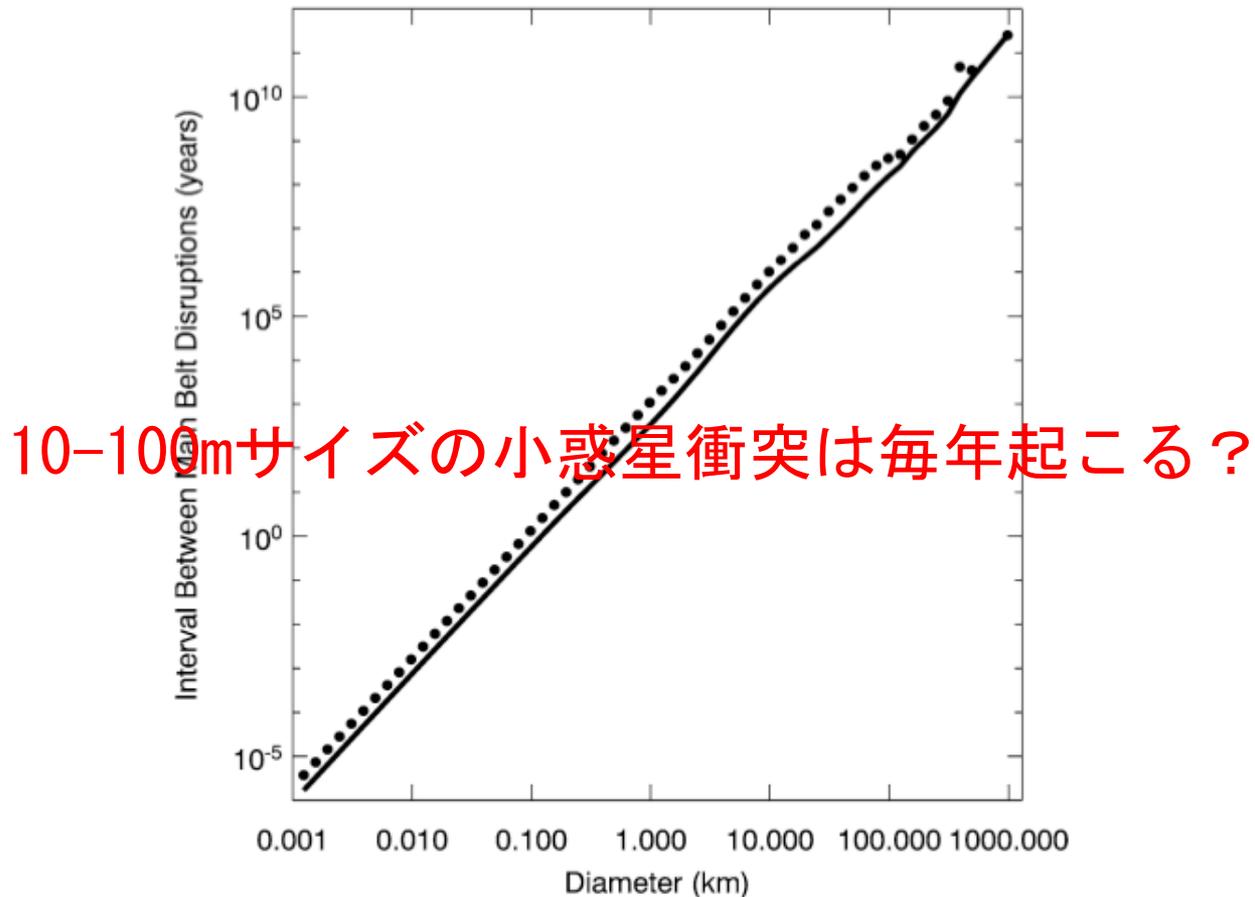


Fig. 15. The interval between disruption events taking place across the main belt as a function of size. The black dots are the interval in each logarithmic size bin, while the solid line is the interval for asteroids larger than a given diameter.

まとめ

- ・ 2011年度は、赤外線カメラの調整を実施。
- ・ 2012年度から、赤外線カメラを用いて、大学間連携に本格的に参加。

高橋研究員（西はりま天文台研究員）

takahashi@nhao.jp

石黒（兵庫県立大学客員、ソウル大学教員）

ishiguro@astro.snu.ac.kr