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。

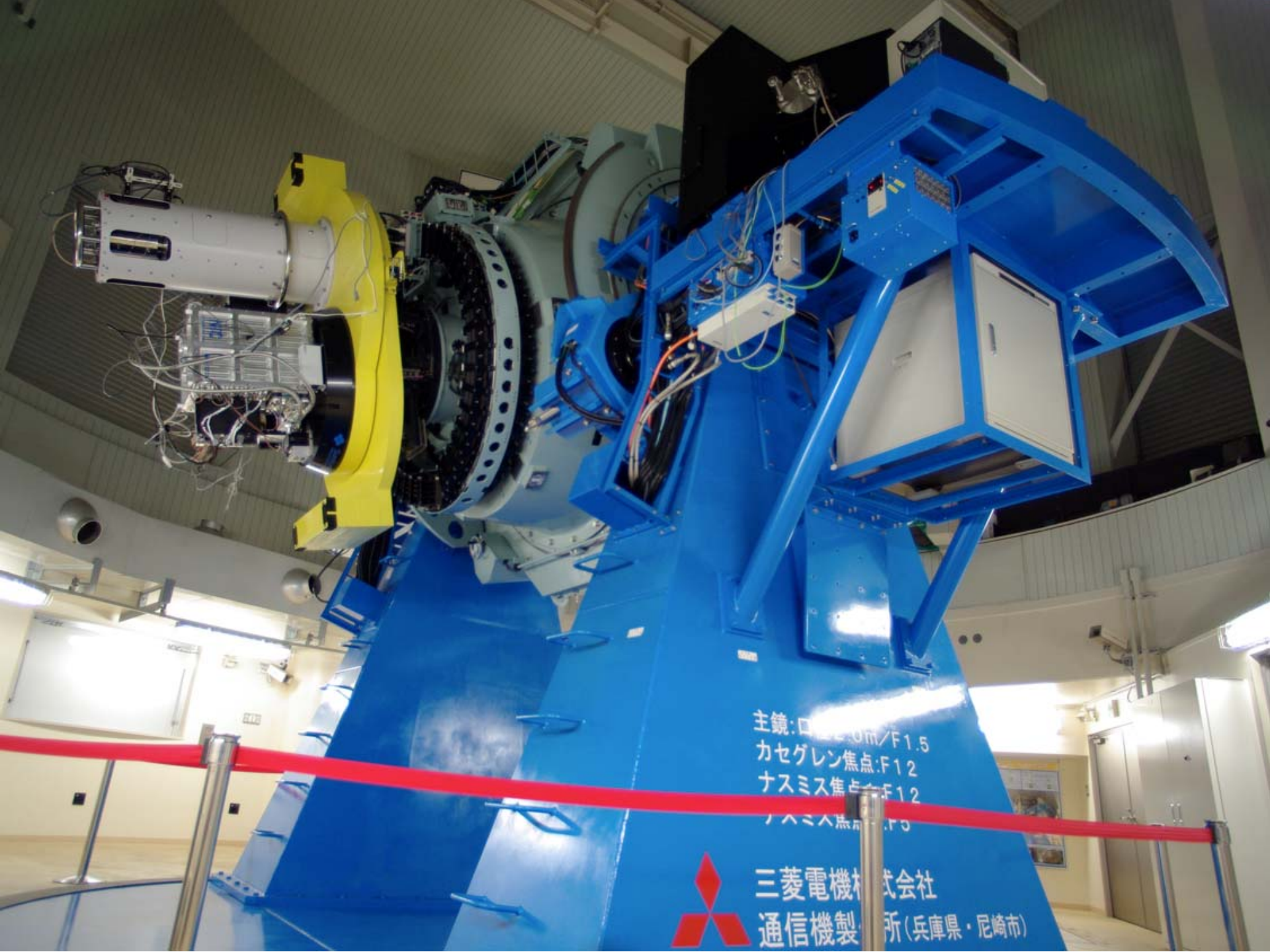
- また、兵庫県立大学自然・環境科学研究所の宇宙天文系研究室でもある。

- 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


カセグレン焦点:F12
三菱電機
通信機製
所(兵庫県・尼崎市)

観測装置の概要（1）

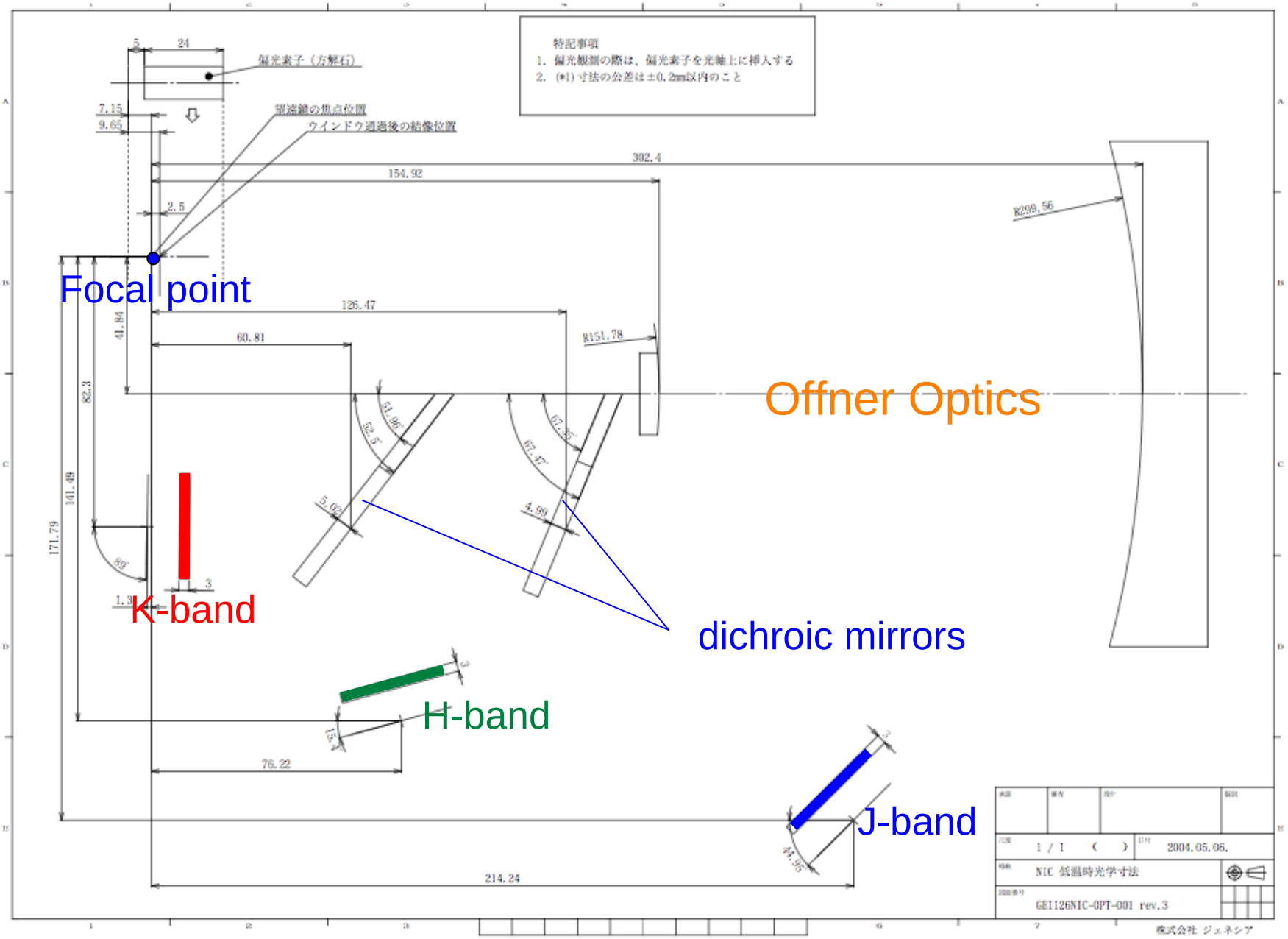
- 可視分光器（MALLS）
  - 検出器：EEV 2k × 2k 裏面照射型CCD
  - 冷却方法：液体窒素
  - 観測波長域：3,900 – 10,000A
  - スリット幅：0.8”, 1.2”, 1.6”, 5”
    スリット長：5’
  - 波長分解能：7500（高分散）、1000（低分散）
  - 一度に得られる波長幅：400(高分散)、2600（低分散）

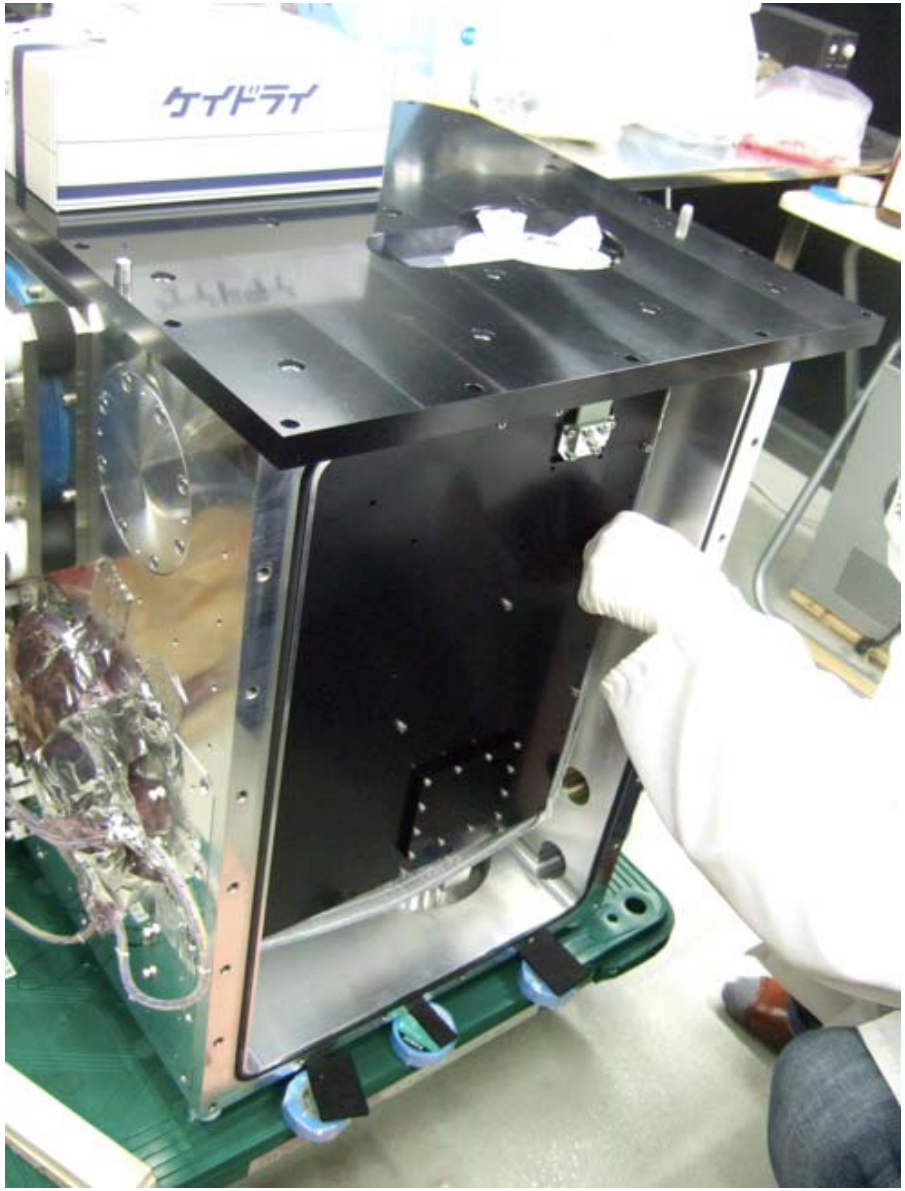
- 可視冷却CCDカメラ（MINT）
  - 検出器：EEV 2k × 2k 裏面照射型CCD
  - 冷却方法：液体窒素
  - フィルター：B, V, R_c, I_c, Hα, OIII など
  - 視野：縮小光学系あり　9.6’×9.6’　(0.28”/pixel)

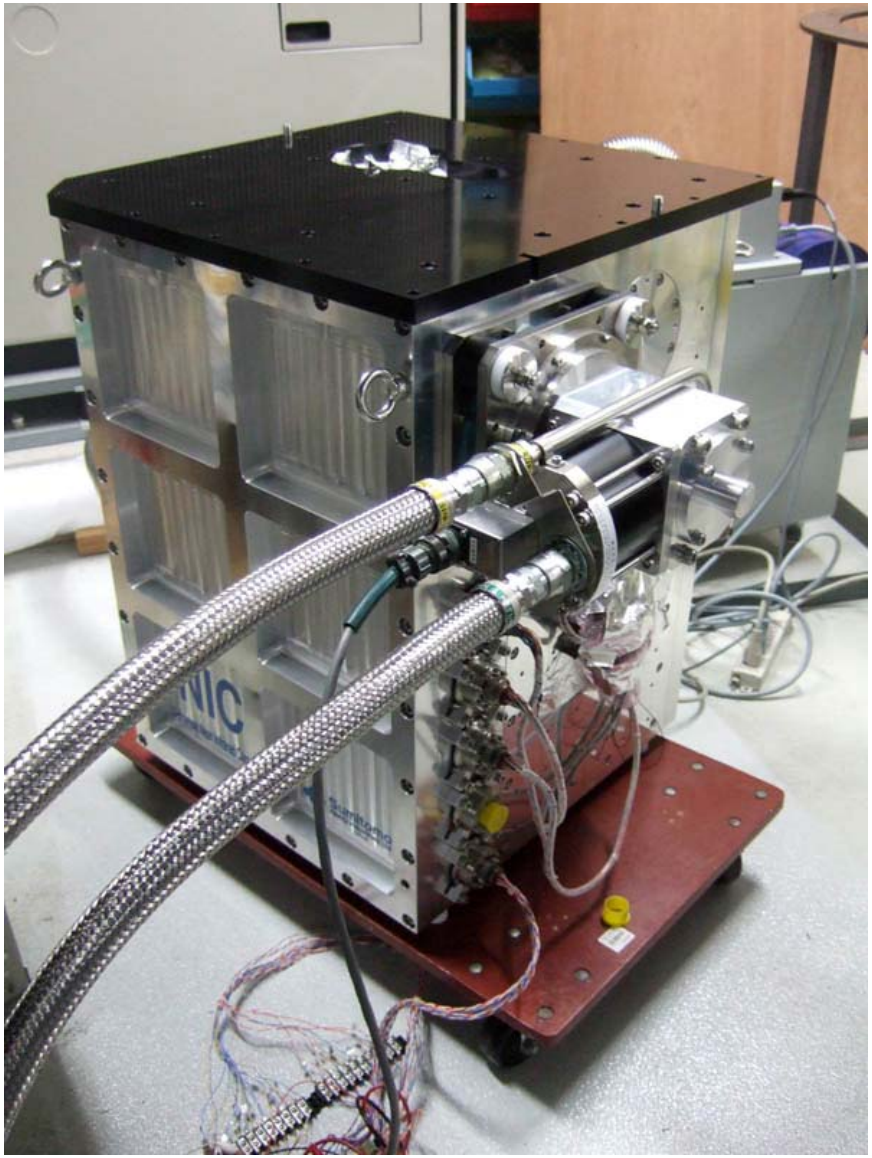
観測装置の概要（2）

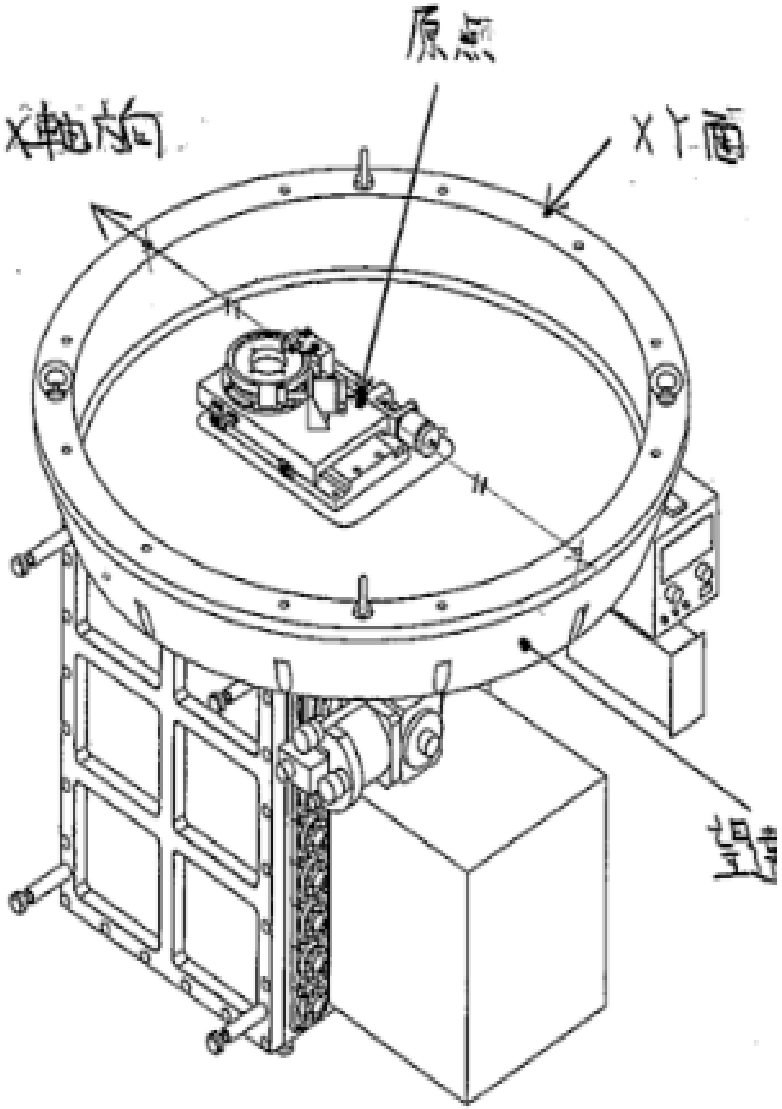
- ３色同時撮像近赤外カメラ（NIC）
  - 検出器：Hawaii, 1k×1k ×3
  - 冷却方法：冷凍機
  - フィルター：J, H, Ks（各色固定）
  - 視野：2.7’ ×2.7’ 、（0.16”/pixel）
  - 偏光モード 23”×34” （利用不可）

← Toward the telescope




ケイドライ

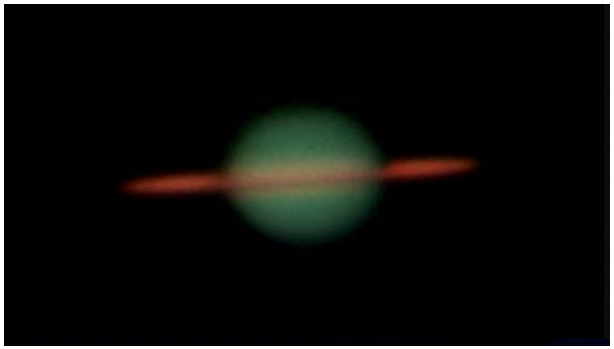


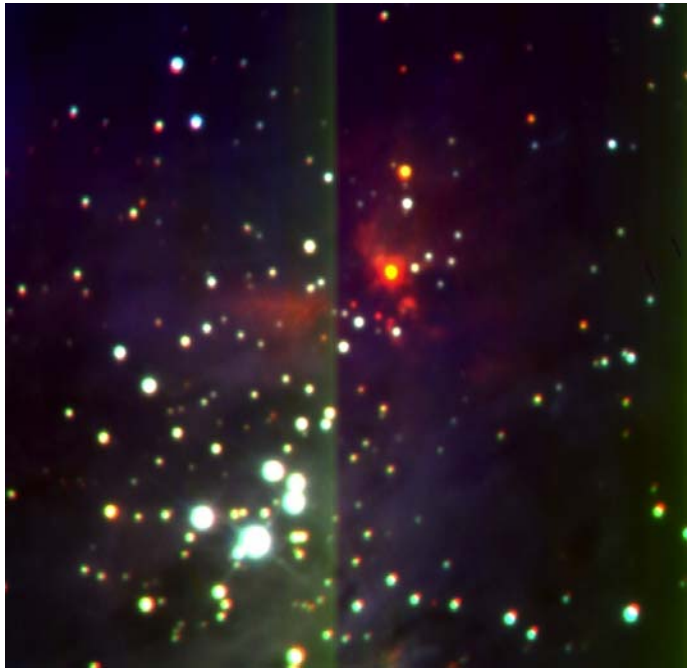

原点
X軸方向
XY面

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。

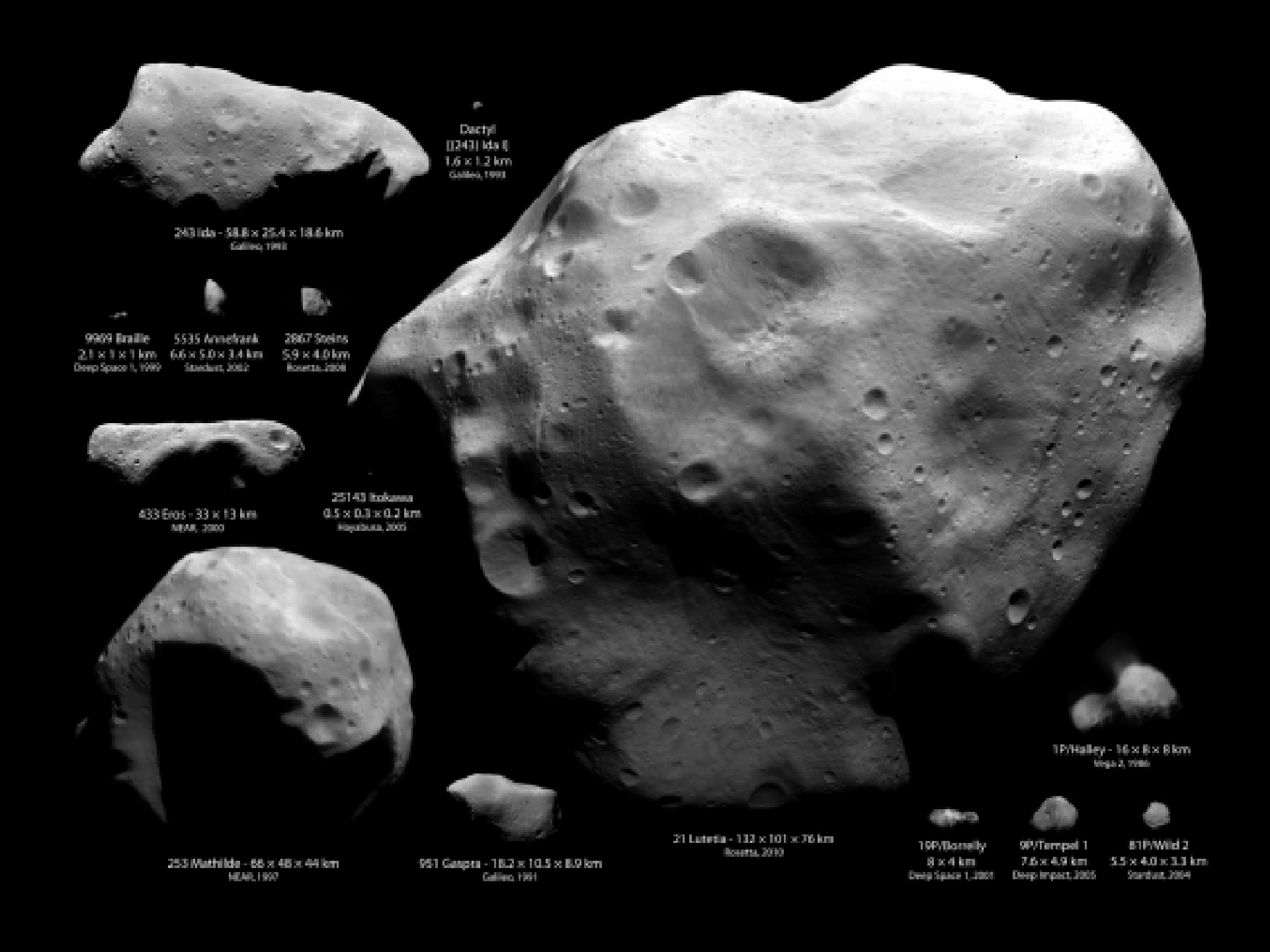
なゆた望遠鏡で目指すサイエンス（太陽系天体）

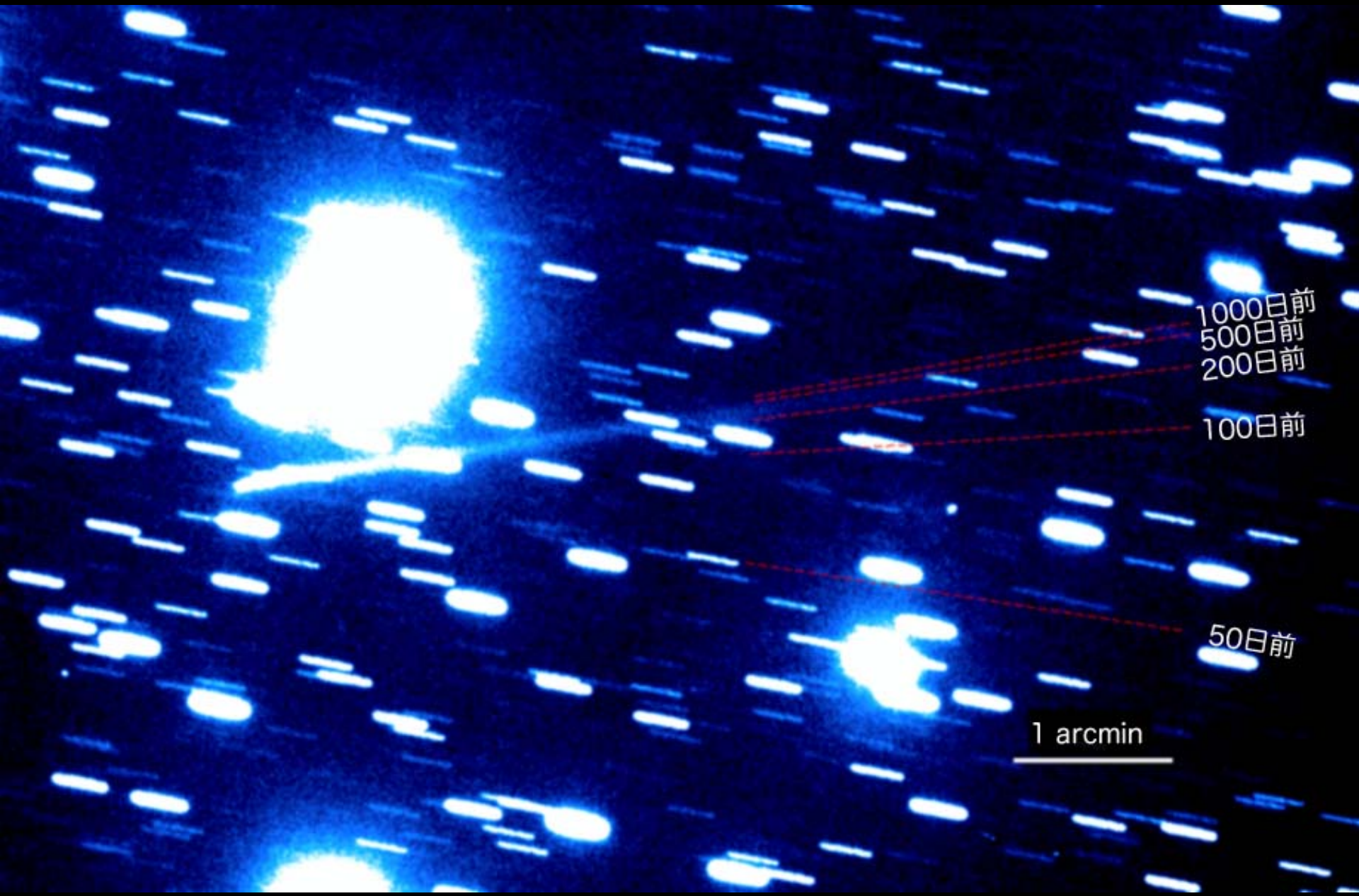
- AKARI小惑星カタログ天体のフォローアップ
  - ✓ Usui, Kuroda, et al. PASJ (in press)
  - ✓ アルベド異常のある小惑星を多数発見
  - ✓ Taxonomic type決定の必要性あり

→可視分

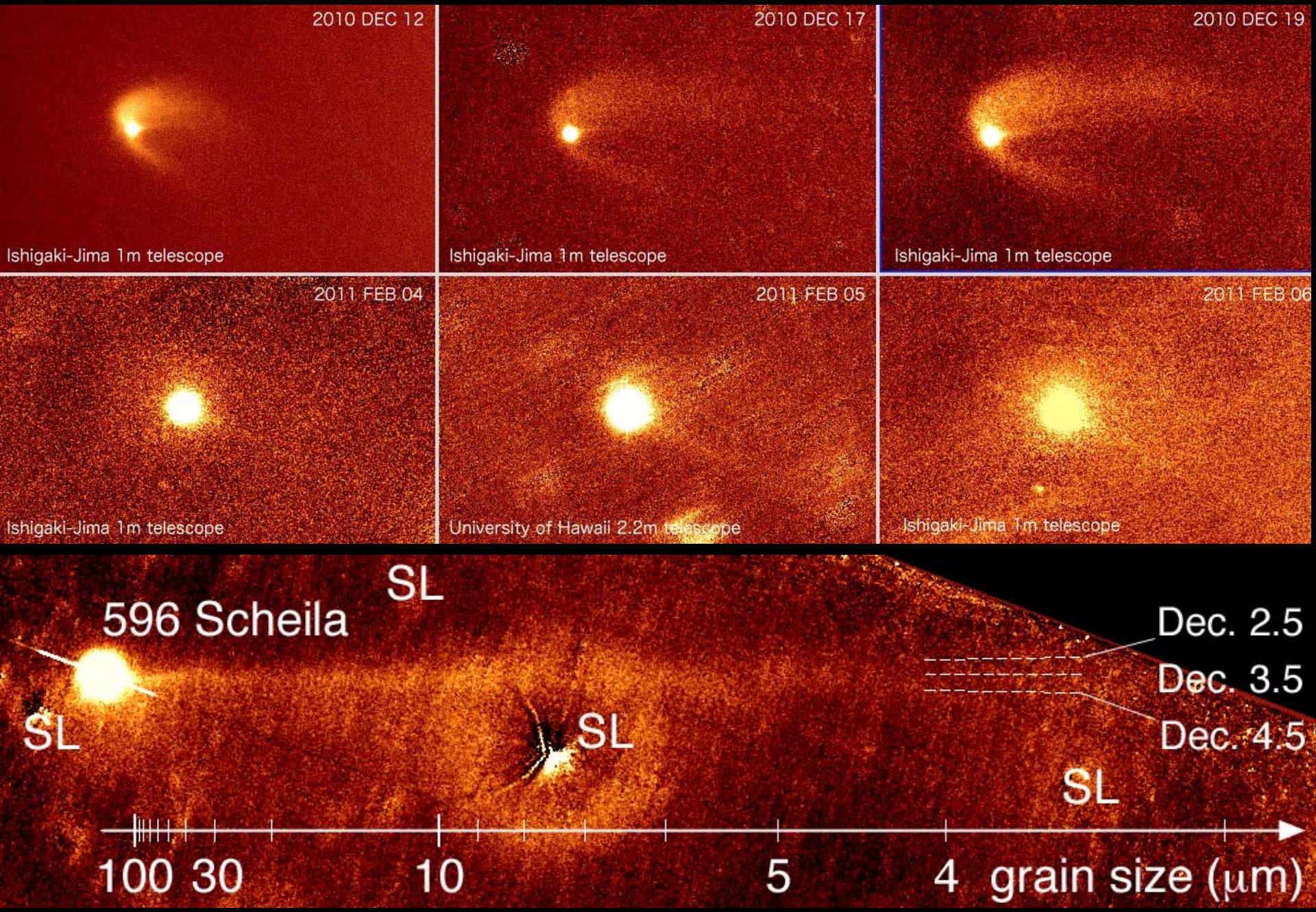
- 現在の太陽系で起こっている突発現象の解明
  - ✓ 彗星の分裂・アウトバースト現象
  - ✓ 小惑星同士の衝突

→可視撮像装置


Dactyl
(243) Ida I
1.6 x 1.2 km
Galileo, 1993
243 Ida - 58.8 x 25.4 x 18.6 km
Galileo, 1993
9969 Braille
2.1 x 1 x 1 km
Deep Space 1, 1999
5535 Annefrank
6.6 x 5.0 x 3.4 km
Stardust, 2002
2867 Steins
5.9 x 4.0 km
Rosetta, 2008
433 Eros - 33 x 13 km
NEAR, 2000
25143 Itokawa
0.5 x 0.3 x 0.2 km
Hayabusa, 2005
253 Mathilde - 66 x 48 x 44 km
NEAR, 1997
951 Gaspra - 18.2 x 10.5 x 8.9 km
Galileo, 1991
21 Lutetia - 132 x 101 x 76 km
Rosetta, 2010
1P/Halley - 16 x 8 x 8 km
Vega 2, 1986
19P/Borrelly
8 x 4 km
Deep Space 1, 2001
9P/Tempel 1
7.6 x 4.9 km
Deep Impact, 2005
81P/Wild 2
5.5 x 4.0 x 3.3 km
Stardust, 2004



なゆた望遠鏡で観測したP/2010 A2



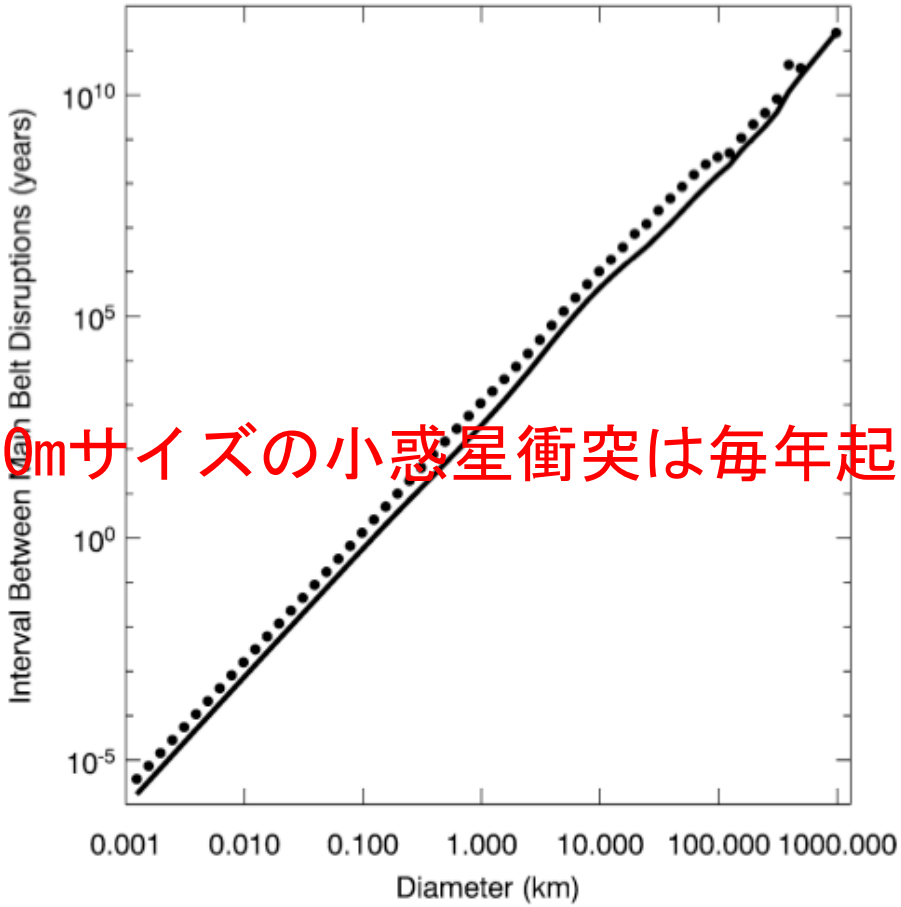
Ishiguro et al. ApJL (in press)

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タのサイズは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プ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？



10-100mサイズの小惑星衝突は毎年起こる？

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.

Bottke et al. Icarus 175 (2005) 111–140

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