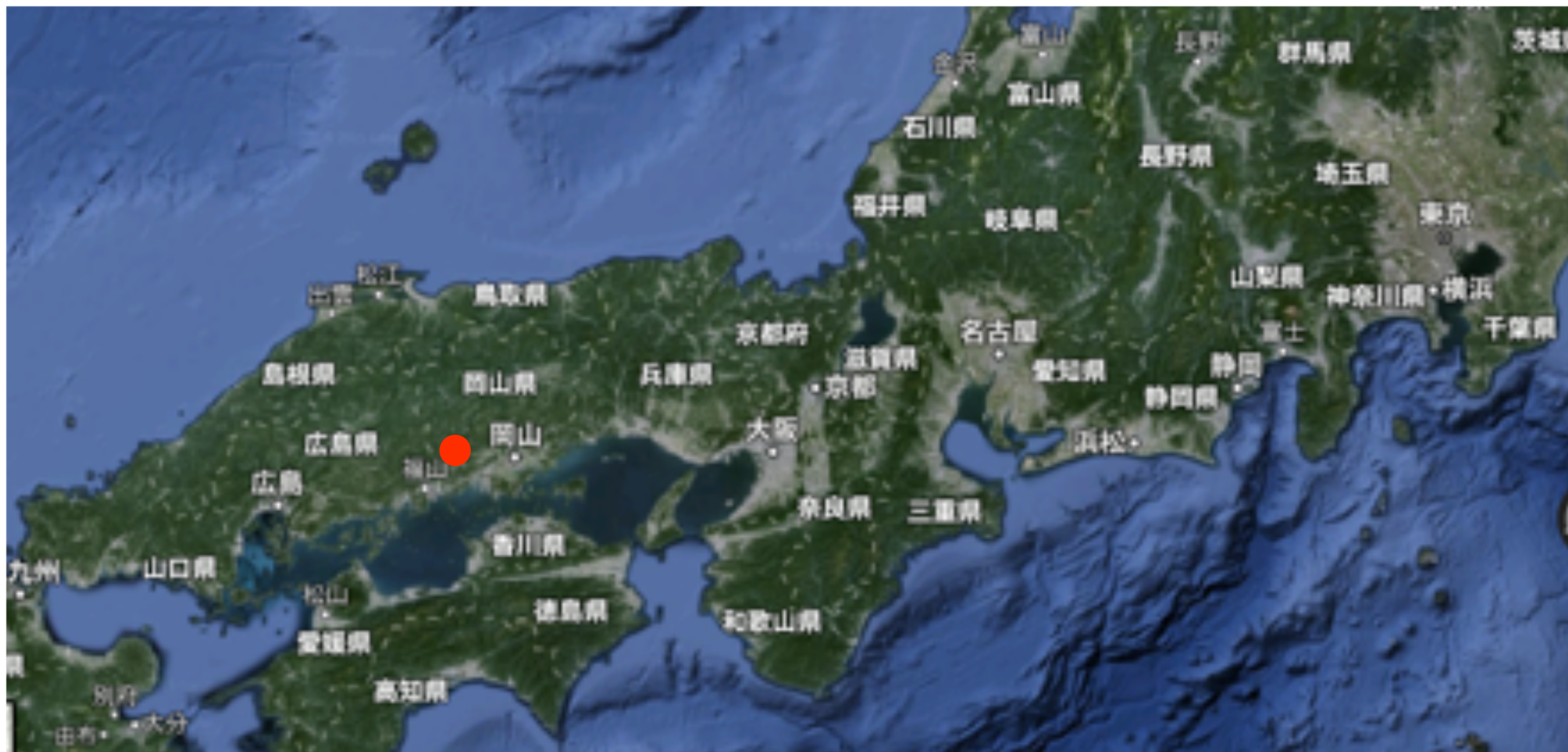


美星スペースガードセンターでの 観測・研究活動

奥村真一郎、西山広太、浦川聖太郎、二村徳宏
藤原智子、萩野正興、安藤和子
(日本スペースガード協会)

美星スペースガードセンターとは



美星スペースガードセンターとは



美星天文台
(井原市の公共天文台)

美星スペースガードセンター



美星スペースガードセンターについて

- ・ 日本スペースガード協会(**JSGA**)・日本宇宙フォーラム(**JSF**)・NASDA(現**JAXA**)で協力し建設した、「地球接近天体(NEO)」 「スペースデブリ」の専用光学観測施設。
- ・ 2000年完成、当初は50cmと25cmの望遠鏡で観測、2001年に1m望遠鏡が稼働。
- ・ 2016年度までは**JSF**の保有、2017年度より**JAXA**の管理施設。**JAXA**から**JSF**経由で**JSGA**が観測業務を受託し、**JSGA**職員 6 名が観測業務に従事。
- ・ 毎晩 2 人が交代で勤務、365日体制で観測。

©JAXA

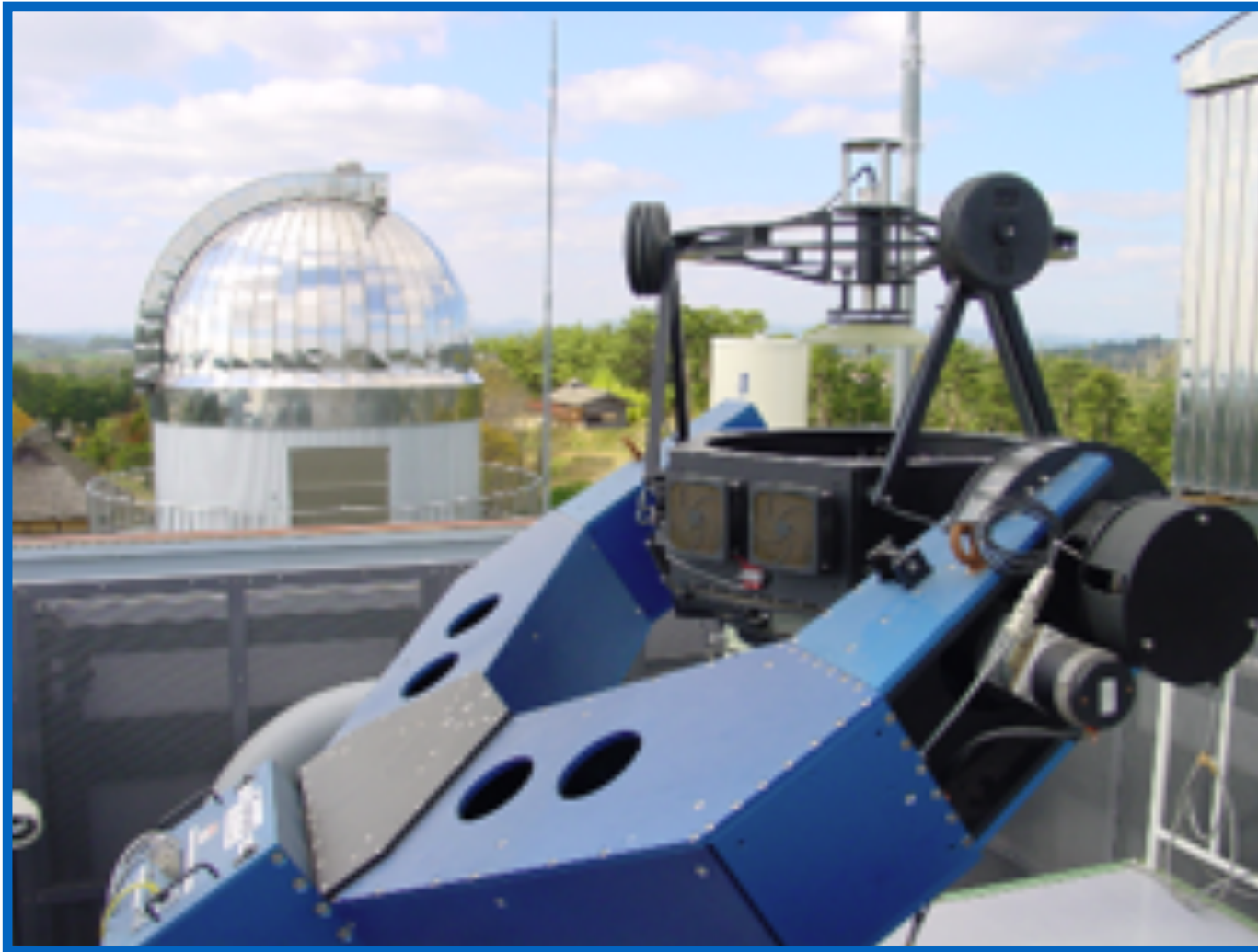


1 m 望遠鏡



- ・ ~~フオーク式赤道儀~~ 経緯台
- ・ カセグレン焦点、
焦点距離 3000mm (F3)
- ・ 2K×4KCCD×4枚
- ・ ピクセルスケール 1"/pixel
- ・ 視野 約1.2度×2.4度
- ・ 最大追尾速度 2.5°/秒
- ・ フィルター
g', r', i', z', Wi

50cm望遠鏡



- ・フオーク式赤道儀
- ・カセグレン焦点
焦点距離1000mm (F2)
- ・2K×2KのCCD
- ・視野 1.7度×1.7度
- ・ピクセルスケール 3" /pixel
- ・最大追尾速度 5°/秒
- ・フィルター
V, R, I, W, Wi

25cm望遠鏡



- ・タカハシ製の市販望遠鏡
- ・ベーカーリッチークレチアン、(F5)
- ・2K×2KのCCD
- ・ピクセルスケール 9" /pixel
- ・視野 5度×5度

美星スペースガードセンターでの 観測活動と研究活動

- スペースデブリの位置観測
- スペースデブリの研究観測
- 小惑星の発見観測・追跡観測
- 小惑星(特にNEO)の研究観測
- その他の観測
- 進行中の研究

スペースデブリの位置観測

- 軌道精度を上げるための位置観測
JAXAからの観測要求に従い、粛々と位置観測を実施

→ 本日は省略

スペースデブリの研究観測

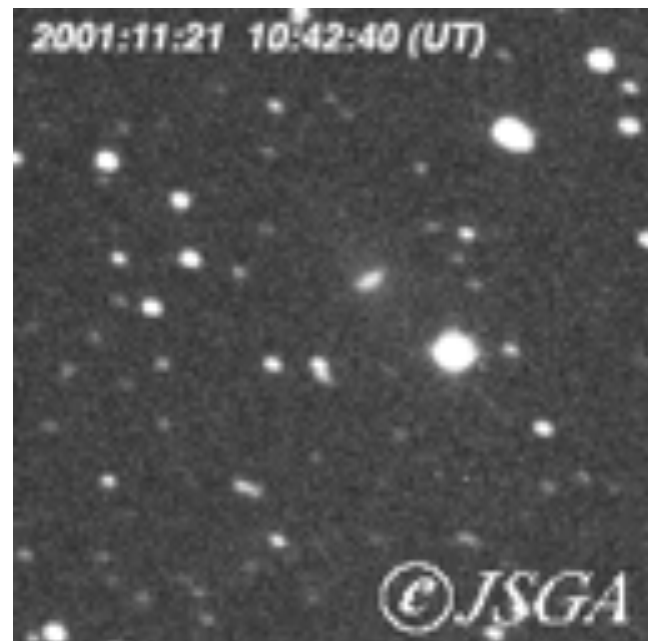
- ライトカーブからデブリの形状・運動状態を考察
- 多色測光観測による物体表面の考察

→ 本日は省略

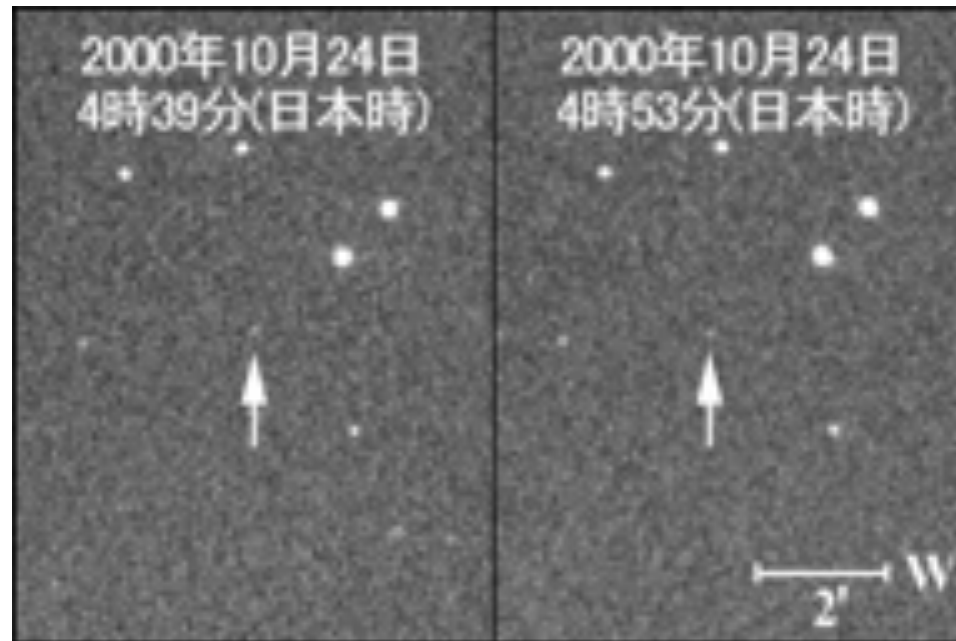
小惑星の発見観測・追跡観測

- 地球接近小惑星21826(仮符号2000 UV₁₃)の発見 (2000)
- BATTeRS彗星 (C/2001W2) の発見 (2001)
- 地球接近小惑星2007 YZの発見 (2007)

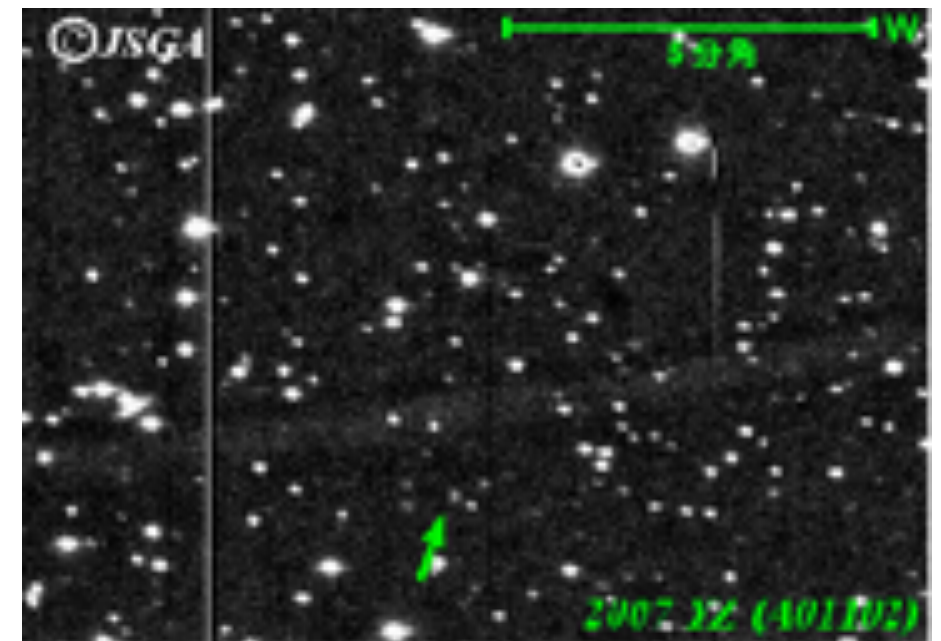
BATTeRS彗星、 地球接近小惑星 2000 UV₁₃, 2007 YZの発見



BATTeRS彗星



2000 UV₁₃



2007 YZ

2000 UV₁₃は最大級の（2番目に大きい）地球接近小惑星

小惑星の発見観測・追跡観測

- 地球接近小惑星21826(仮符号2000 UV₁₃)の発見 (2000)
- BATTeRS彗星 (C/2001W2) の発見 (2001)
- 地球接近小惑星2007 YZの発見 (2007)
- 1100個以上の小惑星の発見 (仮符号取得)
そのうち約500個は番号登録
- 1500個以上の地球接近小惑星の追跡観測
(Minor Planet CenterのNEO Confirmation Pageの
天体など)

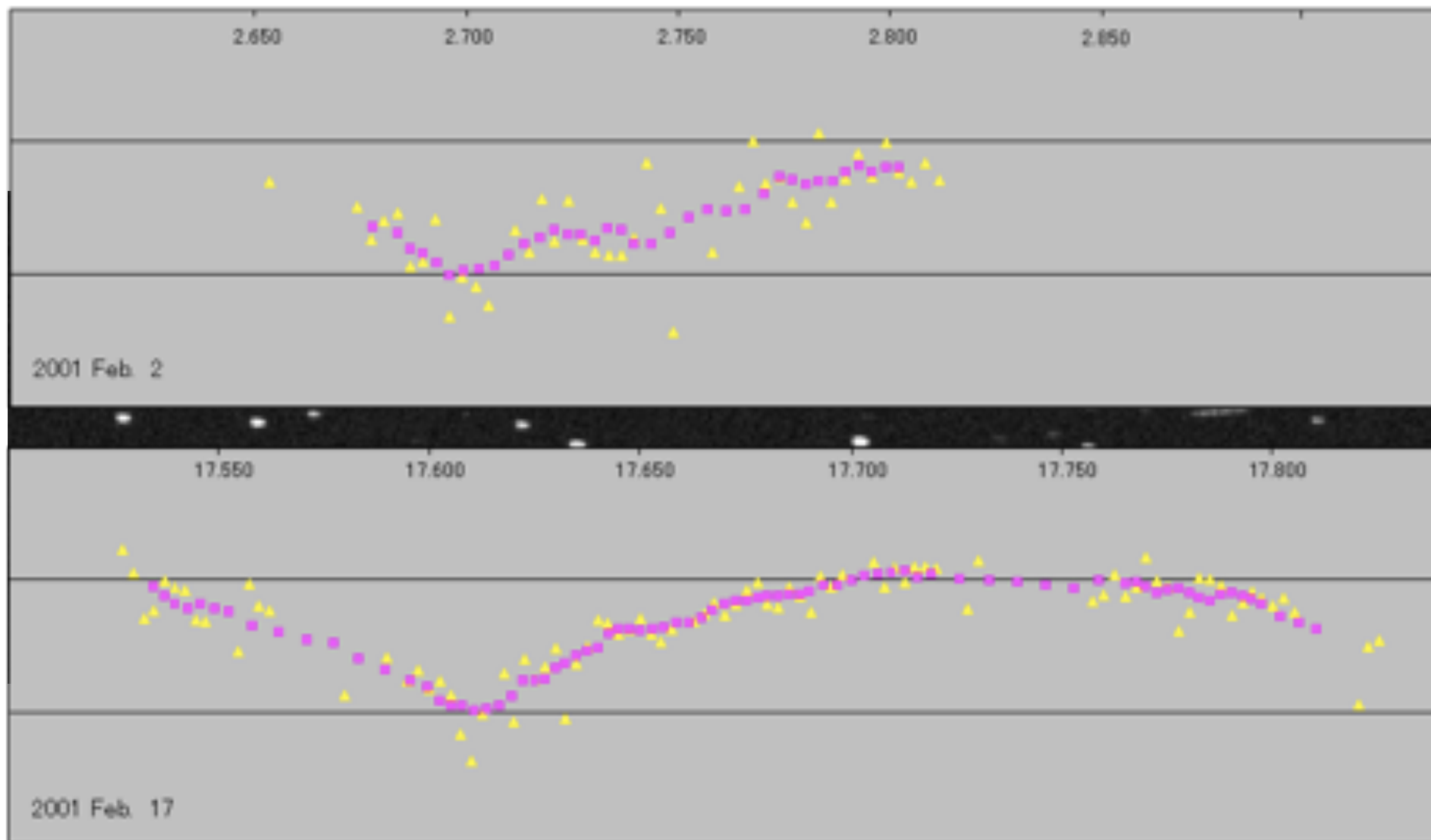
小惑星(特にNEO)の研究観測

- ライトカーブ観測、多色測光観測など
 - イトカワ (25143、仮符号1998 SF₃₆)
 - リュウグウ (162173、仮符号1999 JU₃)
 - 107P/Wilson-Harrington
 - 2011 XA₃
 - 2012 TC₄
 - 2018 EZ₂
 -

イトカワ (25143、仮符号1998 SF₃₆)

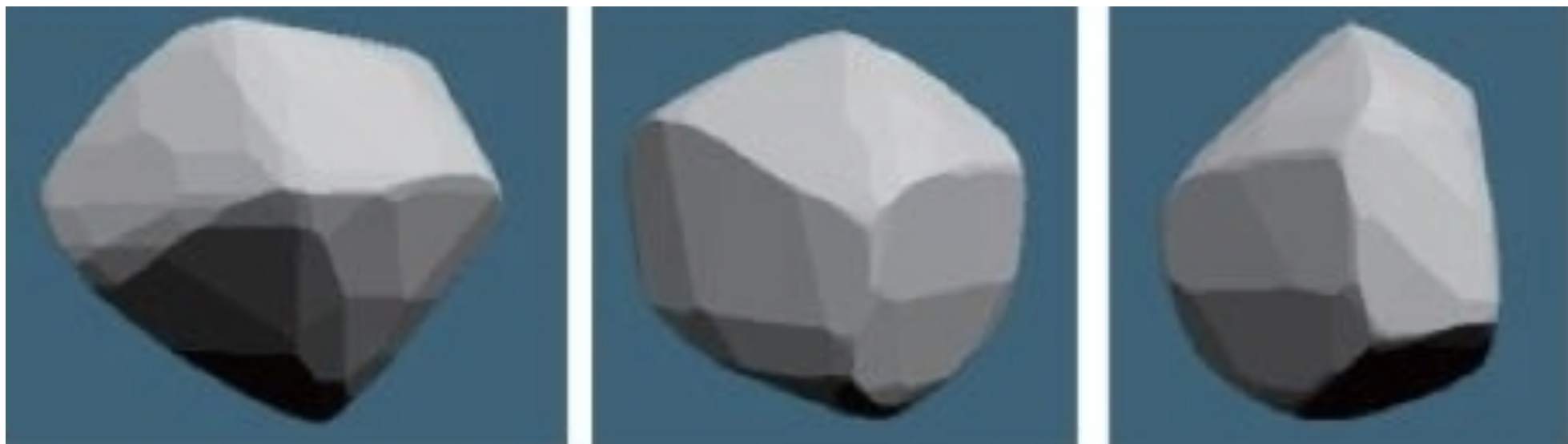
1998 SF36 = (25143) Itokawa の光度曲線

BSGC



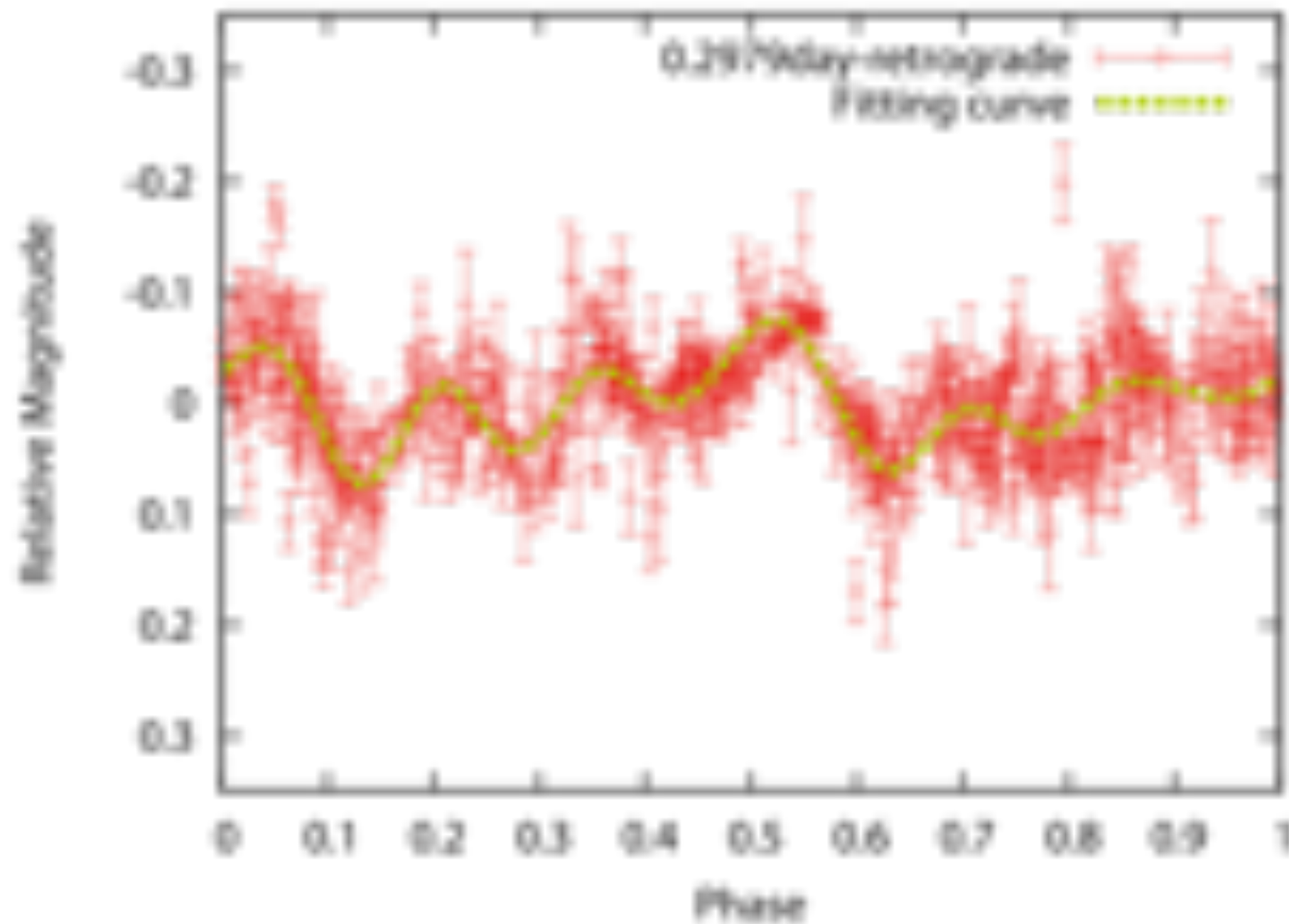
リュウグウ（162173、仮符号1999 JU₃）

- ・ リュウグウのライトカーブ観測キャンペーンに参加



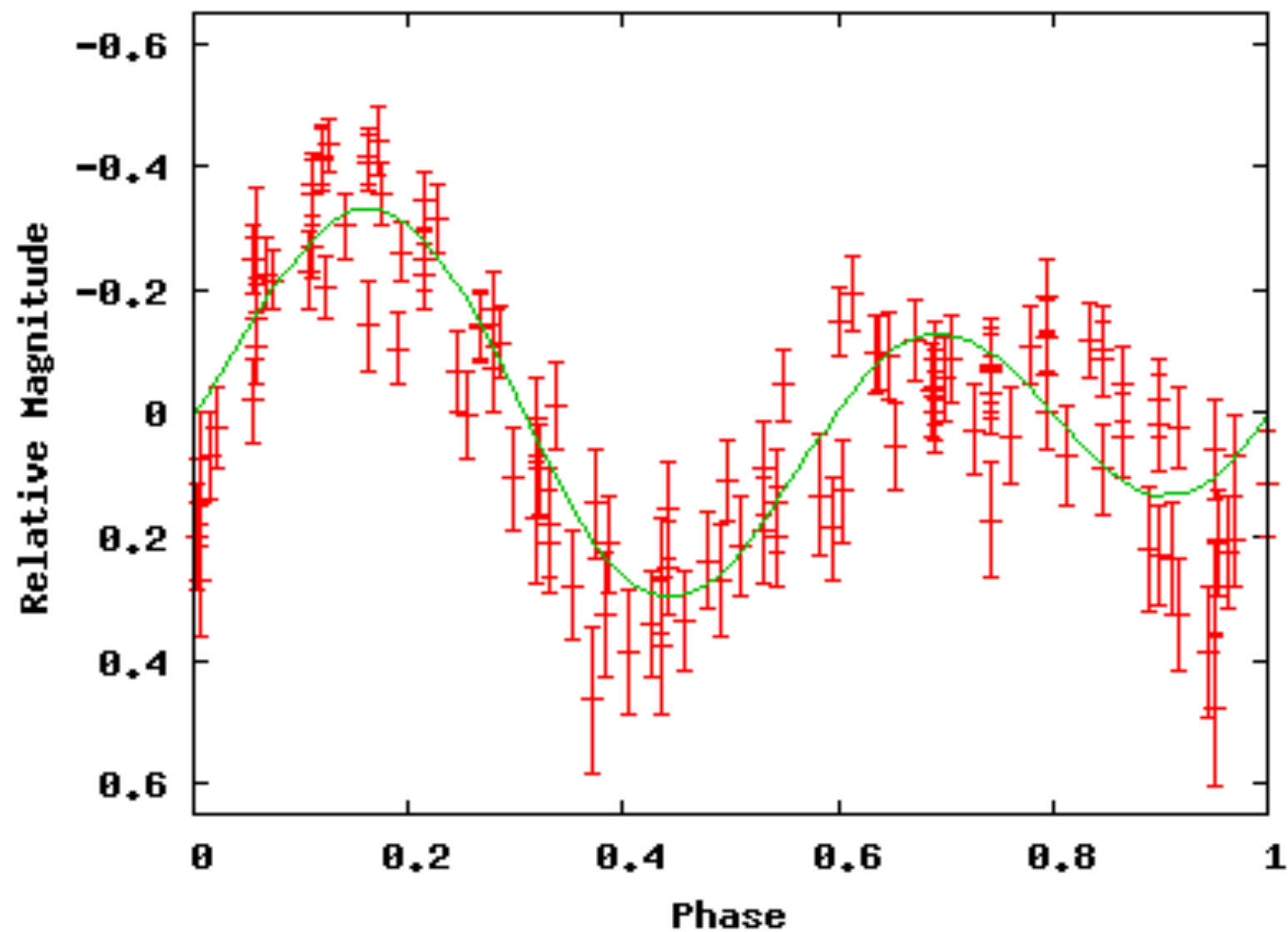
川上他、日本惑星科学会誌「遊・星・人」第19巻（2010）1号

107P/Wilson-Harringtonの測光観測



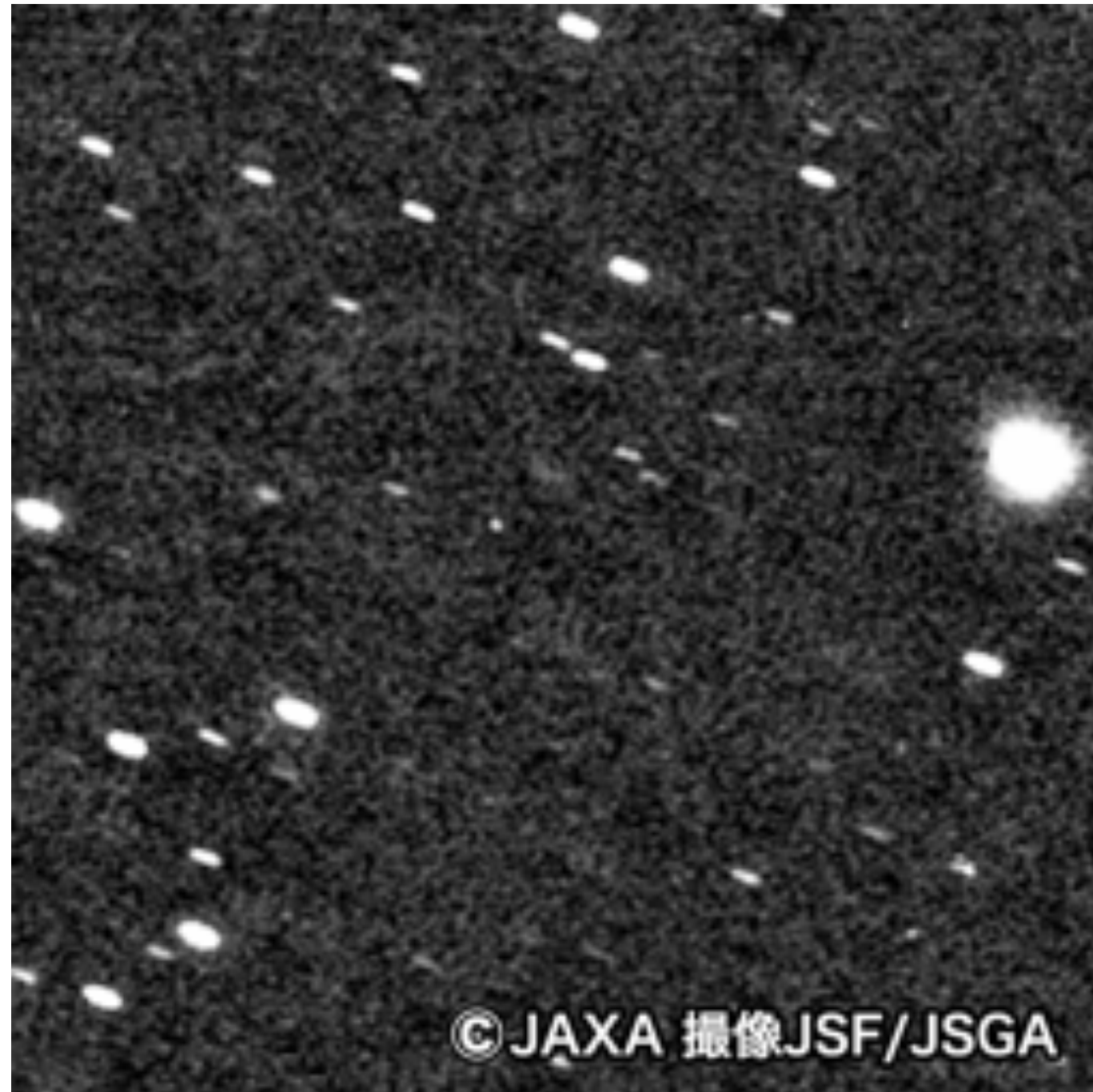
2011 XA₃のライトカーブ観測

回転周期44分、直径166(± 63)~225(± 97)m

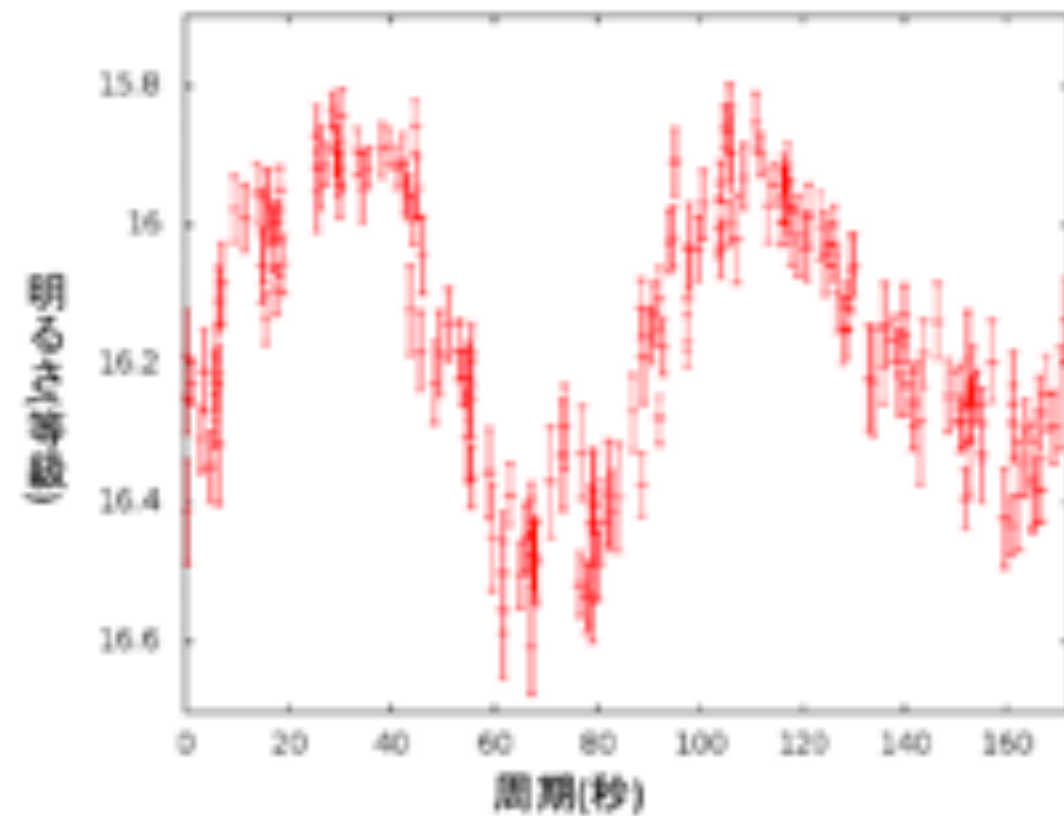
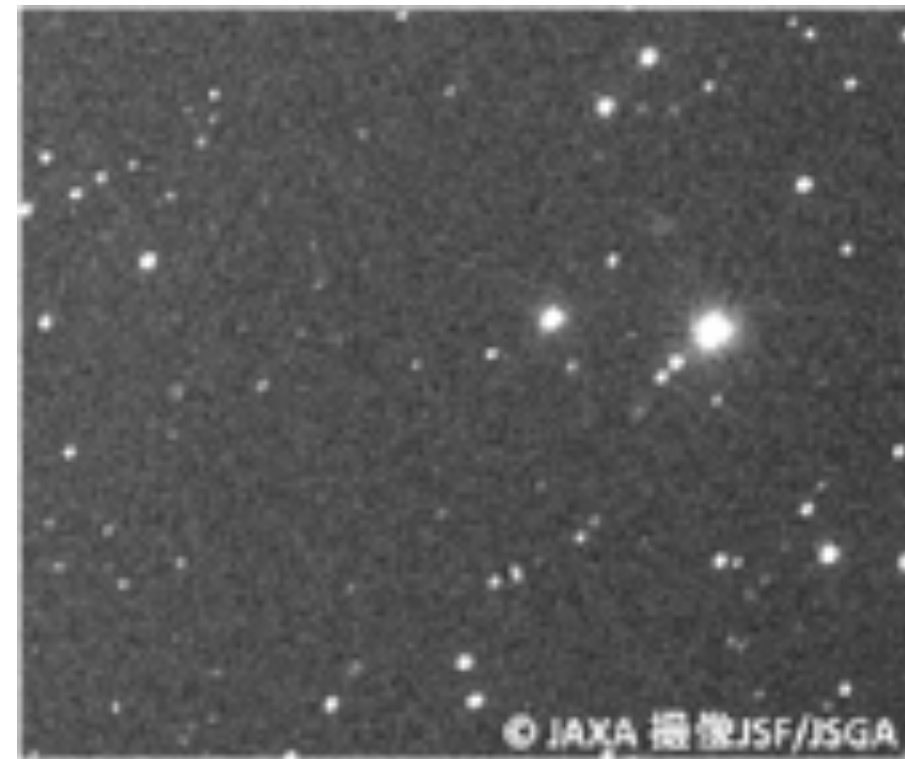
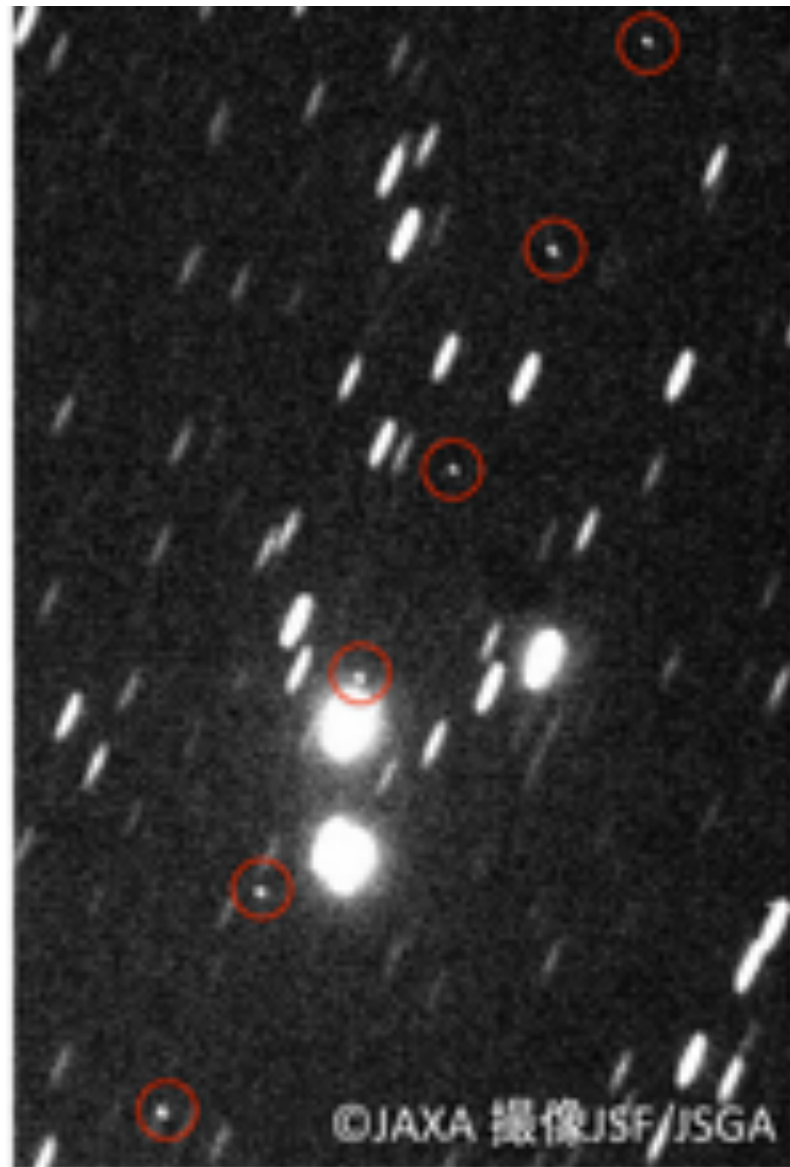


(Urakawa et al. 2014, AJ, 147 121より)

地球接近小惑星2012 TC₄の観測



地球接近小惑星2018 EZ₂の高速自転の検出



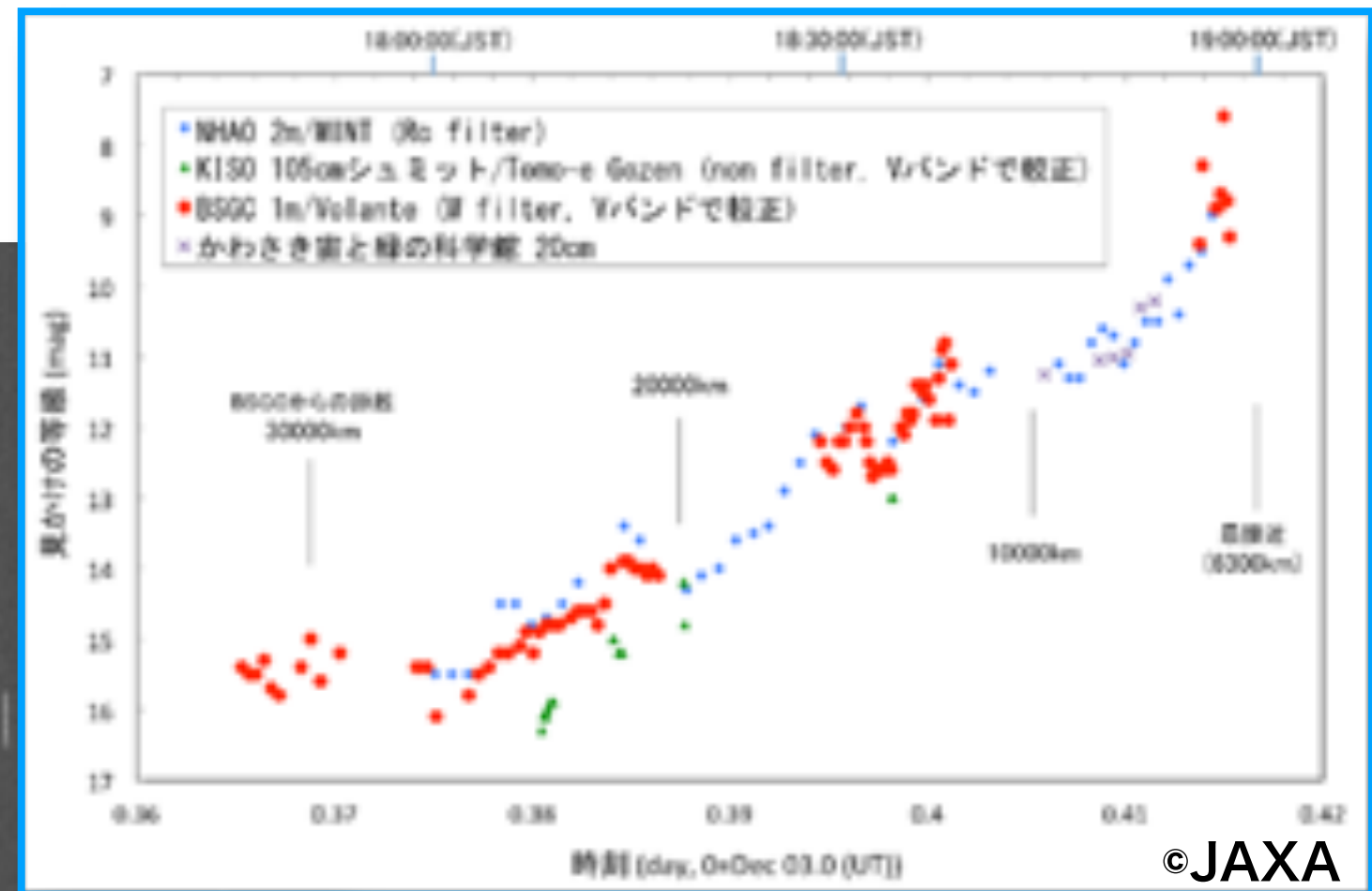
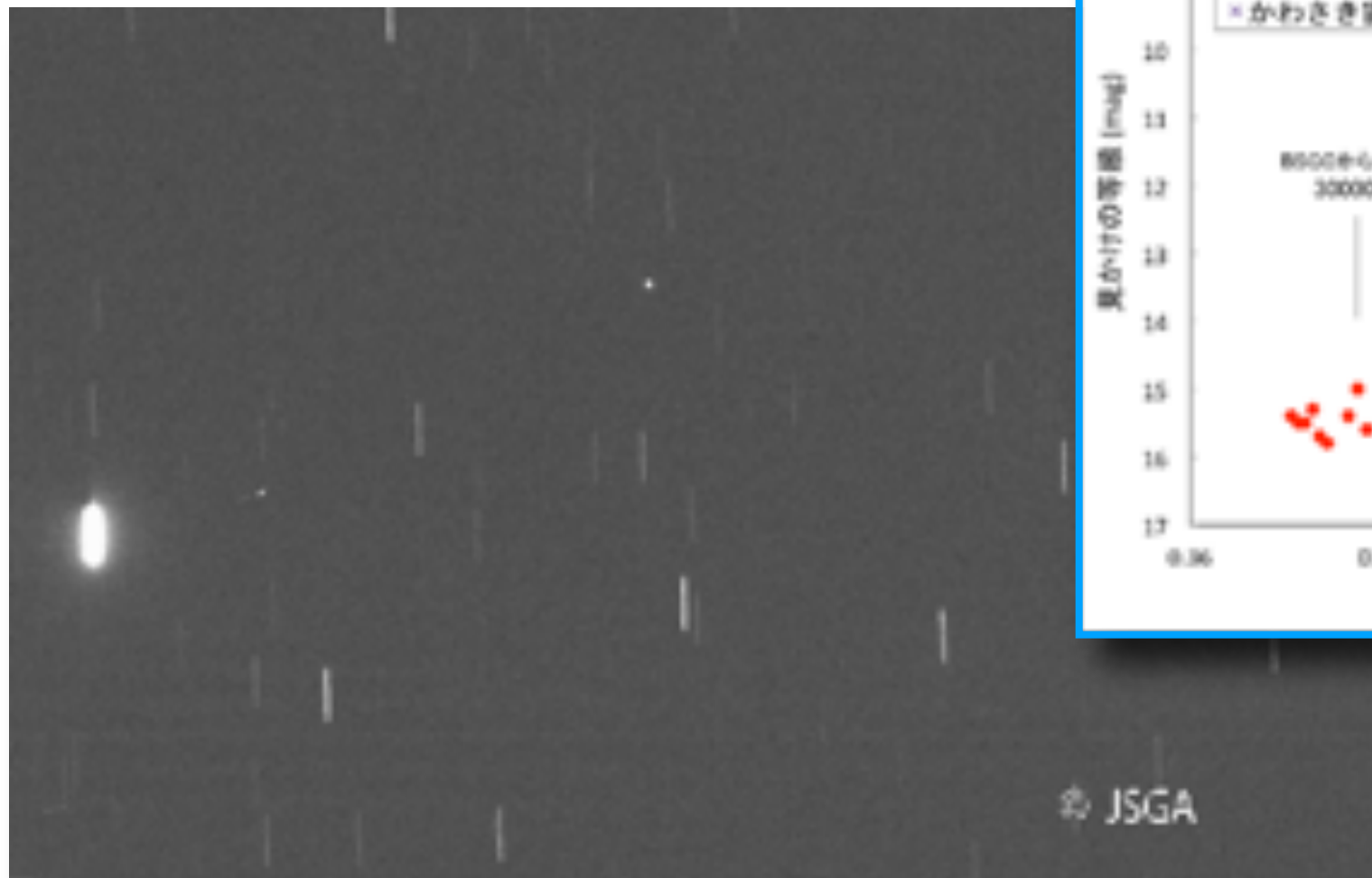
その他の観測活動

- はやぶさ 2 の地球スイングバイ観測(2015年12月)
- ASTRO-H(ひとみ)衛星の観測(2016年3月-4月)
- OSIRIS-RExの地球スイングバイ観測(2017年9月)
- ベピコロンボ計画・水星探査機みおの地球スイングバイ観測(2020年4月)

はやぶさ 2 の地球スイングバイ観測

- 日本が2014年12月に打ち上げた小惑星探査機。
小惑星Ryuguからのサンプルリターンを実現。
- 2015年12月3日に地球スイングバイで3,000kmまで接近。
- JAXA宇宙科学研究所(ISAS)からの呼びかけに応じ、日本惑星協会・日本公開天文台協会が取りまとめて国内35の施設で地球スイングバイ時の観測キャンペーンを実施。
- 美星スペースガードセンターでは追尾観測により最接近時刻の90分前（距離30,000km）にいち早く、約15等の明るさで検出、その後最接近付近でも検出。

はやぶさ 2 の地球スイングバイ観測

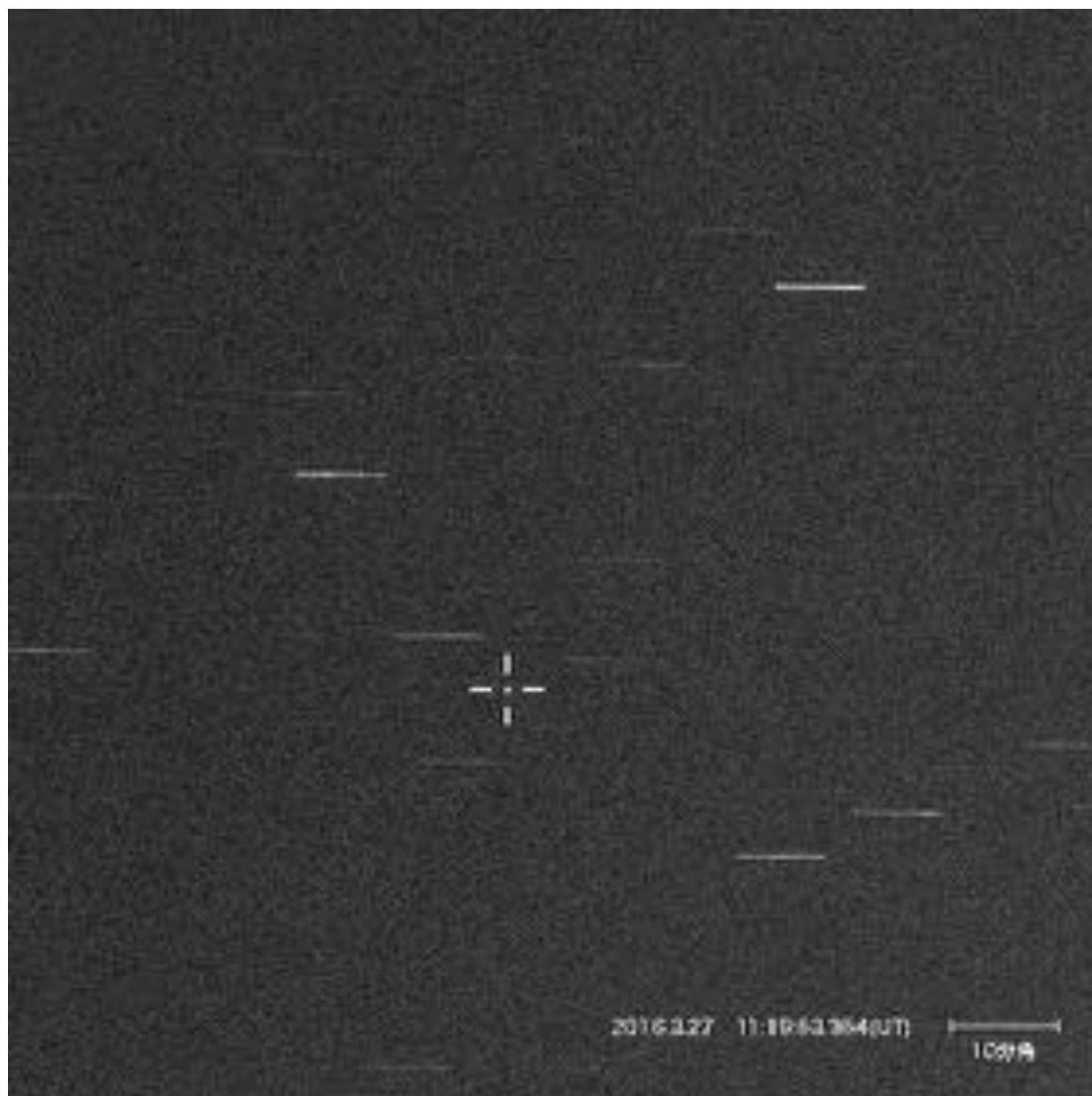


日本公開天文台協会が取りまとめるキャンペーン観測に参加、他の天文台に先駆けていち早く検出し、また移動速度が最大となる最接近付近でも検出した。

ASTRO-H(ひとみ)の観測

- 日本が2016年2月に打ち上げたX線天文観測衛星。
- 2016年3月に不具合発生。
- JAXAからの依頼を受け、木曽観測所をはじめ国内外の様々な機関で観測を実施。

ASTRO-H(ひとみ)の観測 (BSGC50cm望遠鏡による追尾観測)



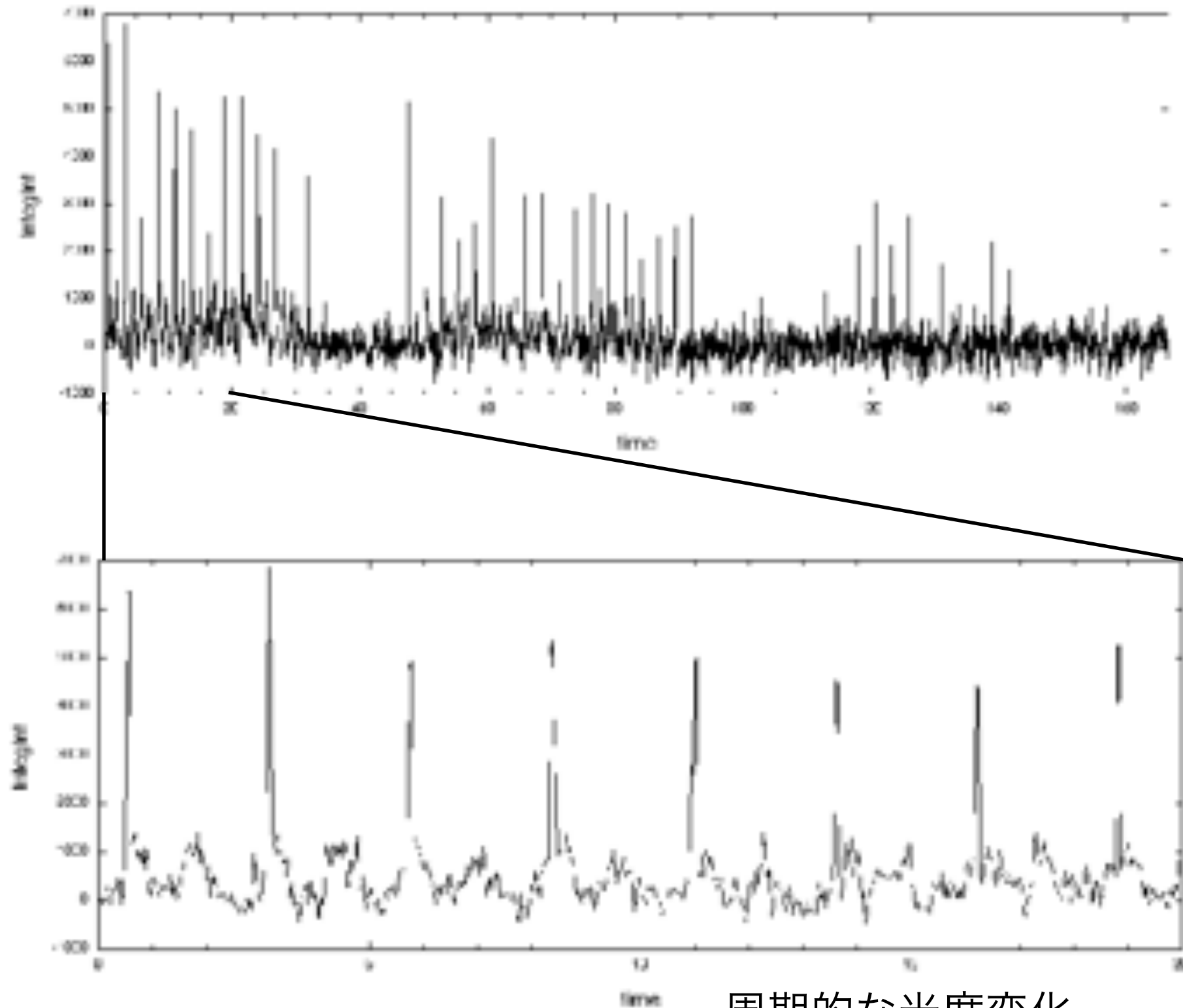
ASTRO-H(ひとみ)の観測

- ・ ビデオ観測を実施（市販のビデオカメラを50cm望遠鏡に同架）



ASTRO-H(ひとみ)の観測

ビデオ映像からASTRO-Hを抽出=>明るさの変動を測定



周期的な光度変化

進行中の研究

- すばる望遠鏡HSCアーカイブデータを用いた
小惑星発見アプリCOIASの開発（浦川他、次の発表）
- 木曾観測所トモエゴゼンカメラと「重ね合わせ法」による地球接近小惑星の発見・追跡観測
 - 「重ね合わせ法」の技術（柳沢他 発表）と
木曾トモエゴゼンカメラ（紅山他 発表）の
合わせ技による微小高速移動NEO発見観測
 - 発見時の即時追跡観測を美星スペースガードセンターの
望遠鏡で実行

まとめ：美星スペースガードセンターでの 観測・研究活動

- 美星スペースガードセンターについて
- スペースデブリの位置観測
- スペースデブリの研究観測
- 小惑星の発見観測・追跡観測
- 小惑星の研究観測
- その他の観測
- 進行中の研究