



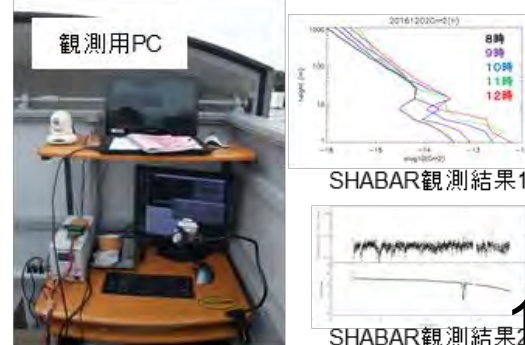
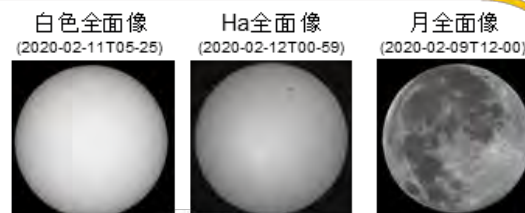
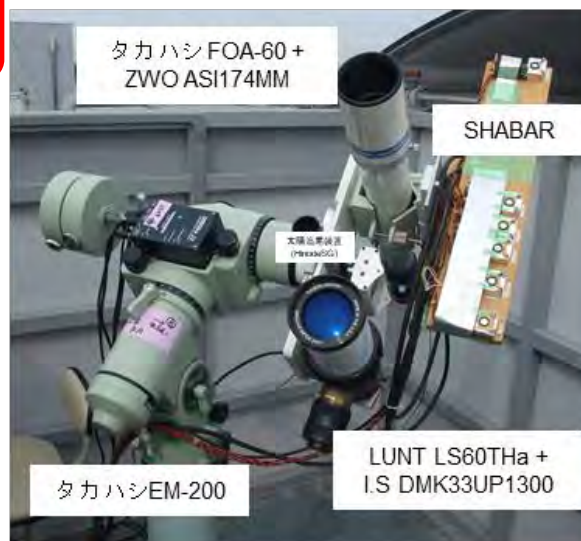
野澤恵(のざわさとし) satoshi.nozawa.i@vc.ibaraki.ac.jp
研究対象: 宇宙天気、太陽物理、人工衛星障害など



太陽を起点の研究

- ・ 太陽が人工衛星に与える影響や障害
- ・ 様々な太陽観測
- ・ 宇宙磁気現象の解明

観測機器の一例



「低軌道衛星の軌跡観測とその予測から宇宙天気現象の影響を探る」



茨城大学 理学部 野澤恵

satoshi.nozawa.i@vc.ibaraki.ac.jp

木曾シュミットシンポジウム2024

2024/05/15(水) 13:55-14:15 @木曾福島保健センター





藤井大地

@dfuji1

今回の磁気嵐では、小型の人工衛星で軌道変化があったようです。高度400km前後の衛星の近地点、遠地点、離心率の変化を並べてみました (celestrak.org)。左上から順に、KASHIWA(1kg)、BURSTCUBE(4.5kg)、中国宇宙ステーション(100t)、国際宇宙ステーション(420t)です。



午後3:45・2024年5月13日 2.5万 件の表示



戸梶 歩「宇宙開発エバンジェリスト」

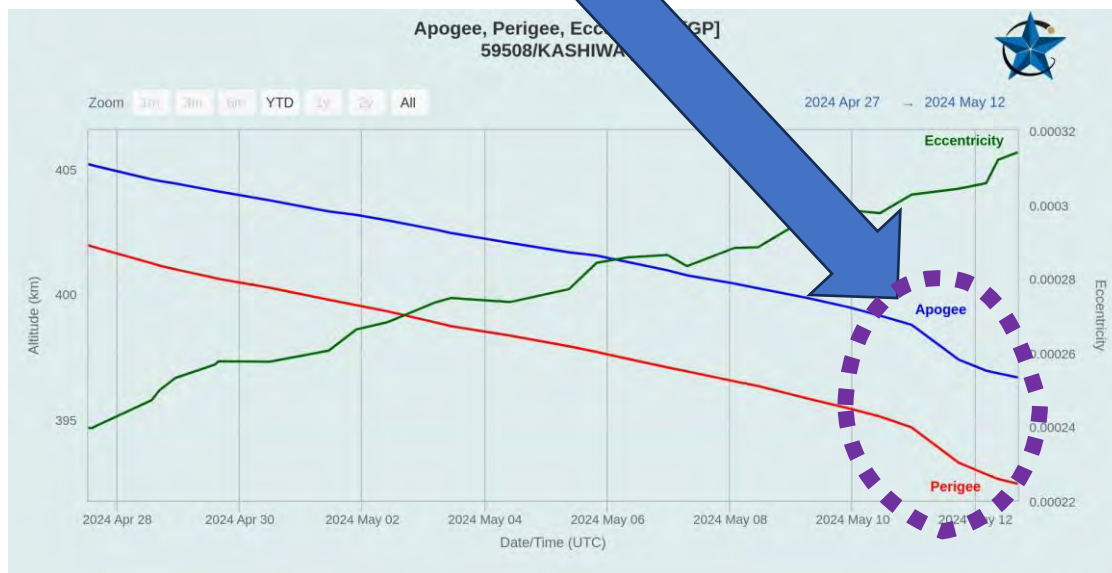
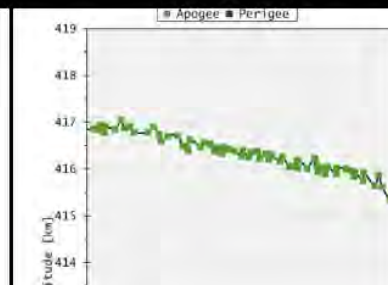
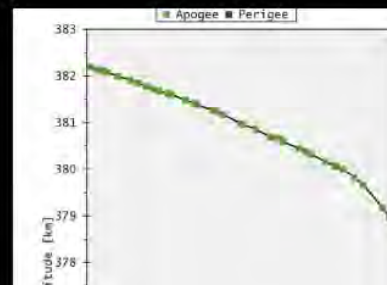
@Aero_actor

現在までのところ太陽フレアの影響で人工衛星に大きな被害が出たという情報はありませんが太陽フレアの影響で地球の大気が膨張し、空気抵抗が増加したため中国の天宮宇宙ステーション (CSS) の軌道の減衰が過去2日間で加速しているようです
貨物宇宙船のエンジンを使って軌道を上げるそうです

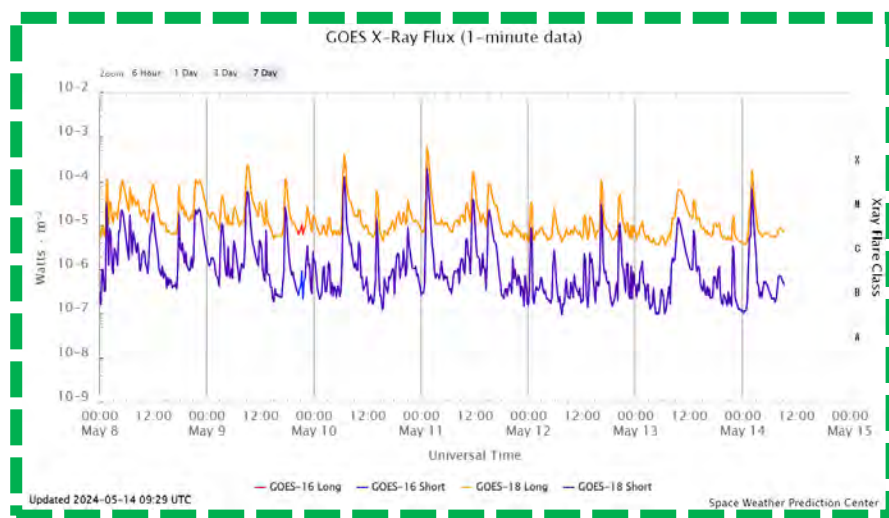
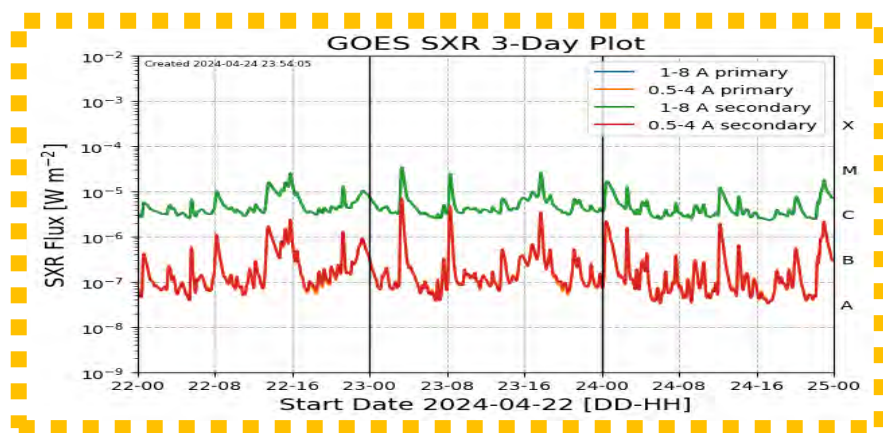
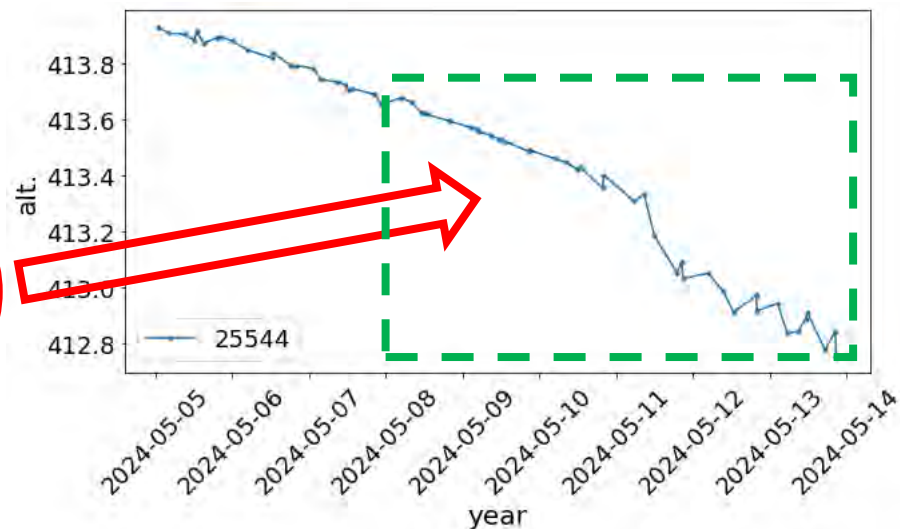
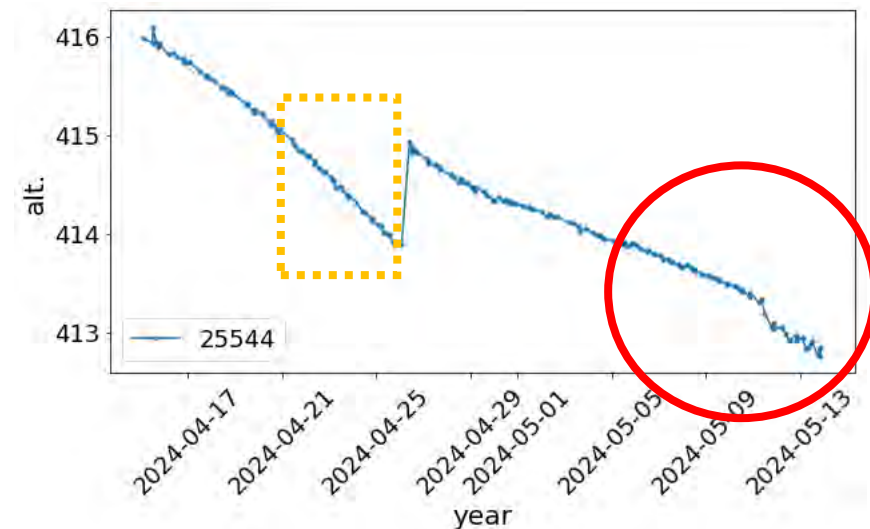


CNSA Watcher @CNSAWatcher · 5月12日

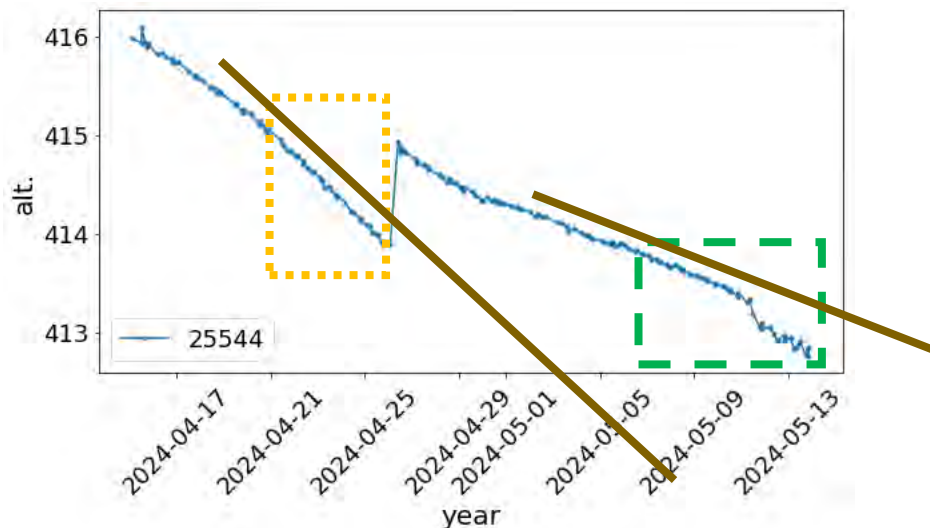
Due to the impact of a solar flare, the orbit decay of the Tiangong space station (CSS) has accelerated in the past two days. There is no need to worry, as the station's cargo spacecraft will start its engines to raise the orbit. @SegeYu
Source:m.weibo.cn/status/OdVviq9...



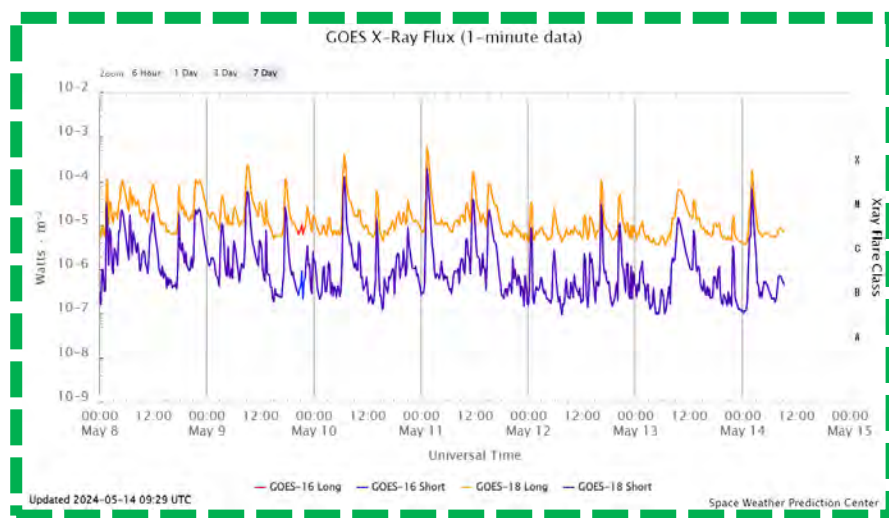
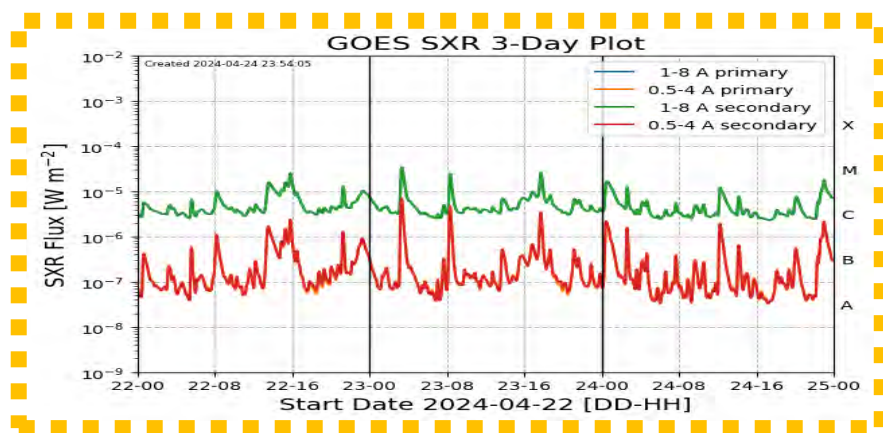
国際宇宙ステーション(ISS)の高度変化



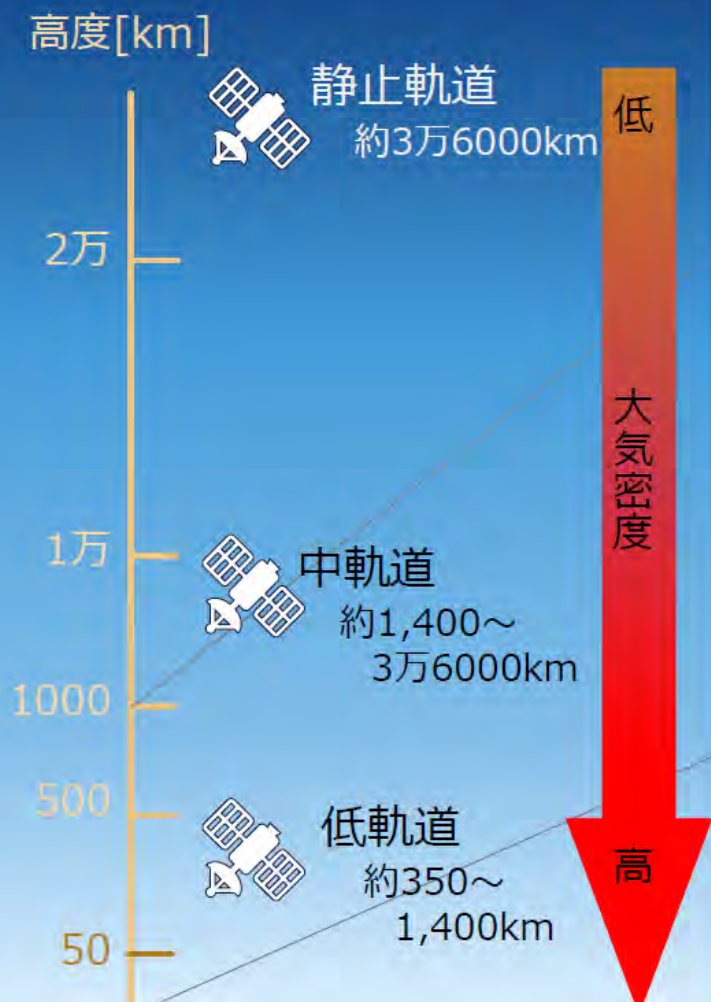
国際宇宙ステーション(ISS)の高度変化



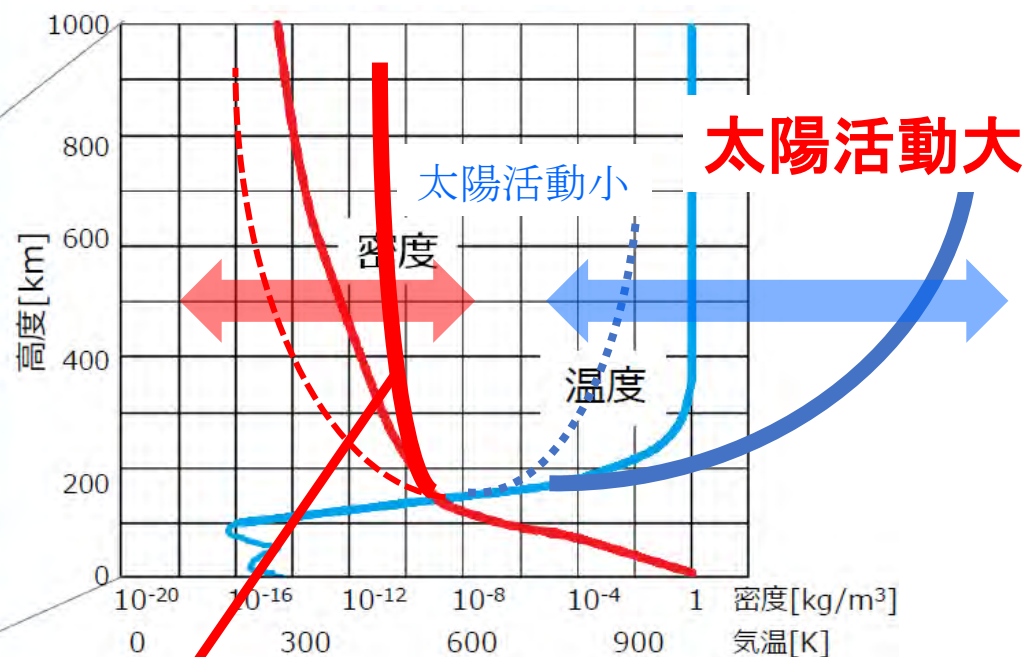
太陽フレアの大規模活動より、中規模活動の方が高度落下が激しいのはなぜ？



人工衛星の置かれている宇宙環境

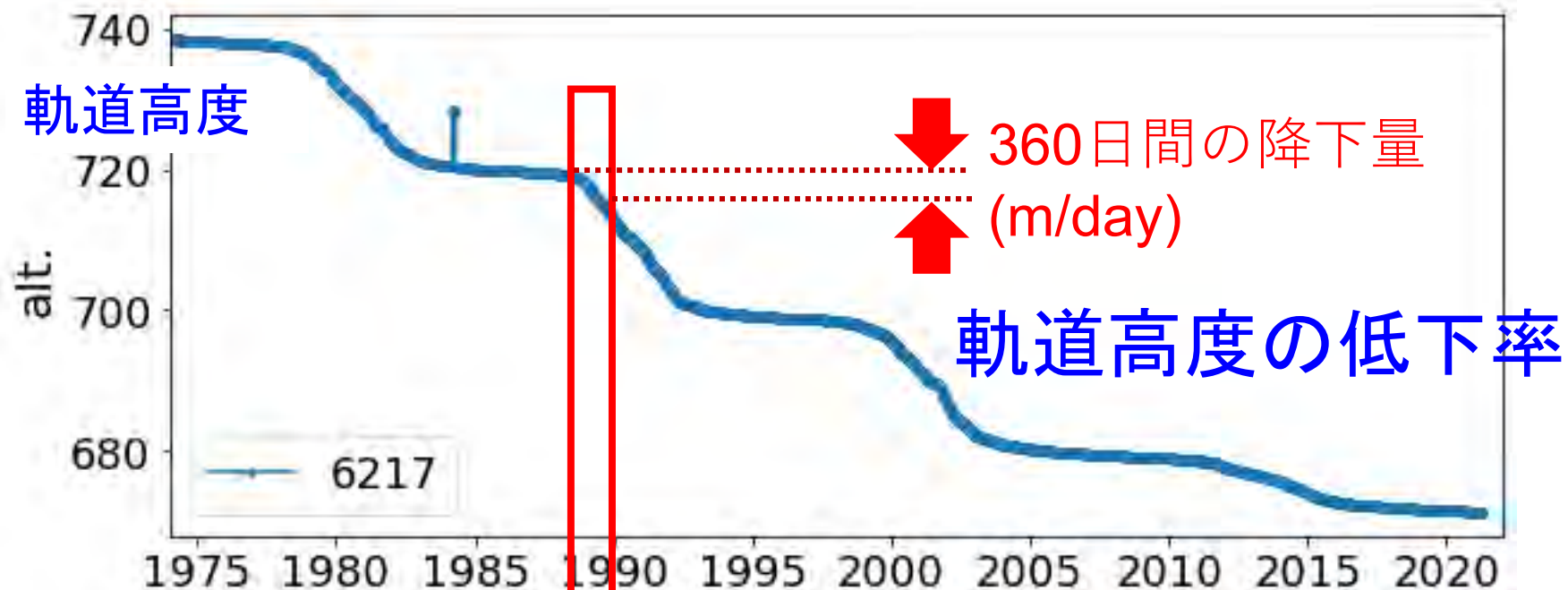


太陽活動により日々変動

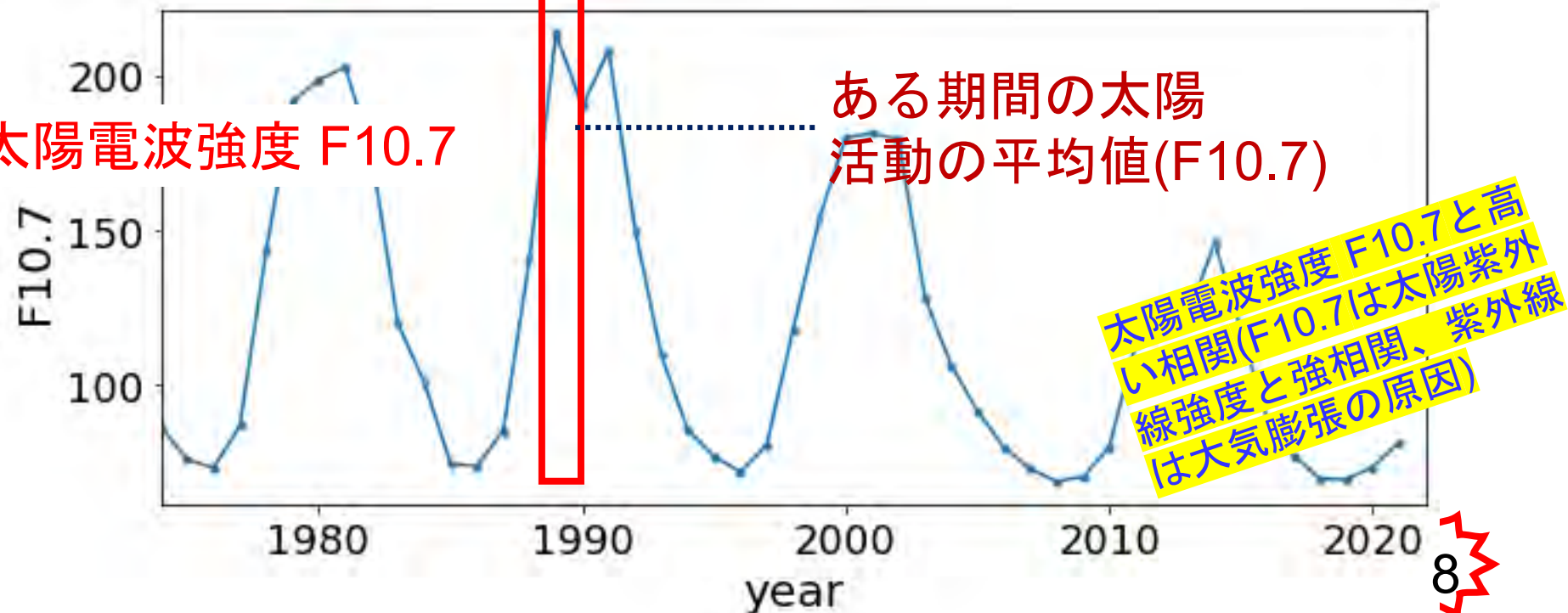


太陽紫外線による地球大気の
加熱のため大気密度の上昇

軌道高度



太陽電波強度 F10.7



11年ぶり、最強クラスの太陽フレアが発生

BI 63 ツイート いいね! 5,008 G+ Pocket 48

2017/09/06 X2.2

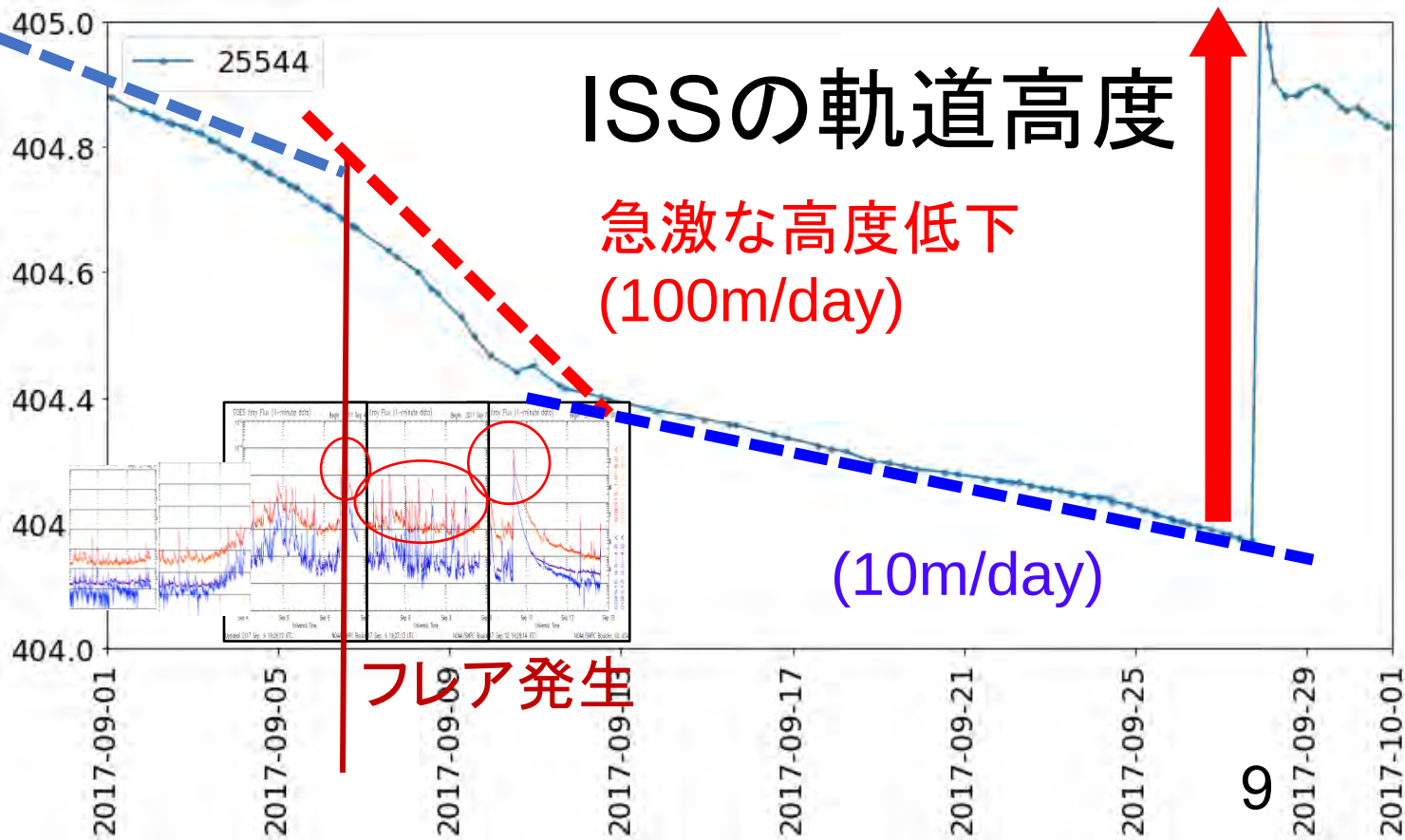
日本時間9月6日、大規模な太陽フレアが2度にわたり発生した。とくに21時ごろのフレアは11年ぶりとなる最強クラスのフレアで、この現象に伴う太陽風の乱れが8日の夜ごろ地球に到来すると予測されている。

【2017年9月7日 NASA／宇宙天気ニュース／情報通信研究機構】

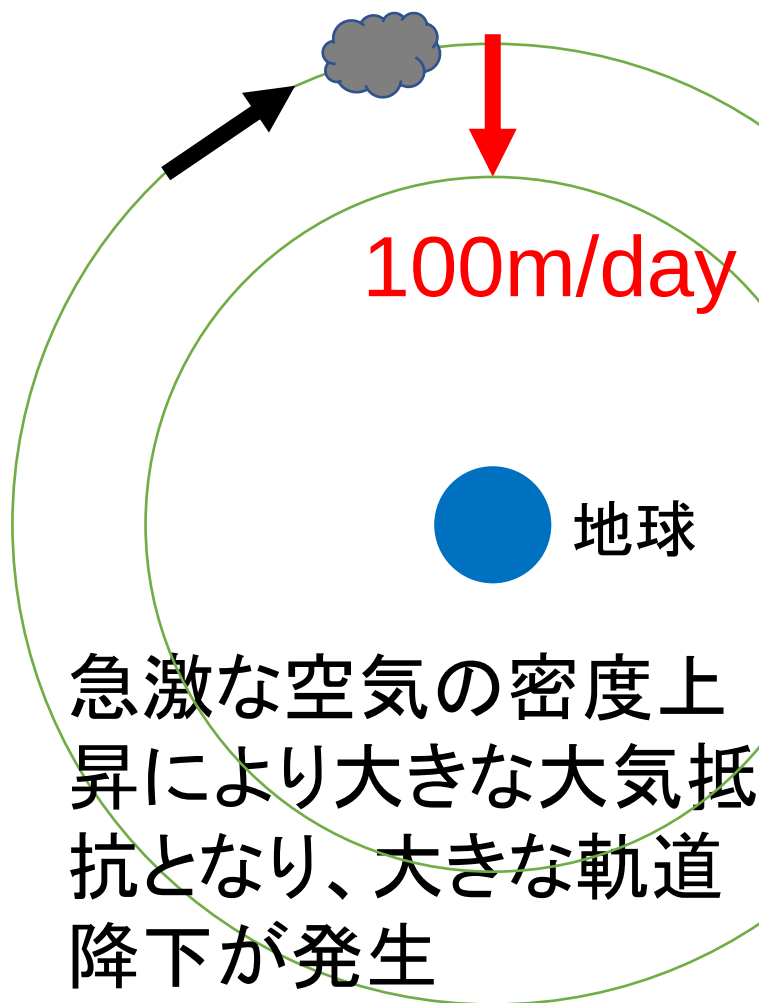
9月6日18時ごろ（日本時間、以下同）、太陽表面の南西の活動領域（黒点群）2673で大規模フレアが発生した。太陽フレアの強度はピーク時のX線強度によって弱い方からA、B、C、M、Xに分類されるが、このフレアの強度はX2.2で、2015年5月5日以来2年4か月ぶりのXクラスのフレアだった。

さらに同夜21時ごろ、同領域のフレア強度が9以上に達したのは

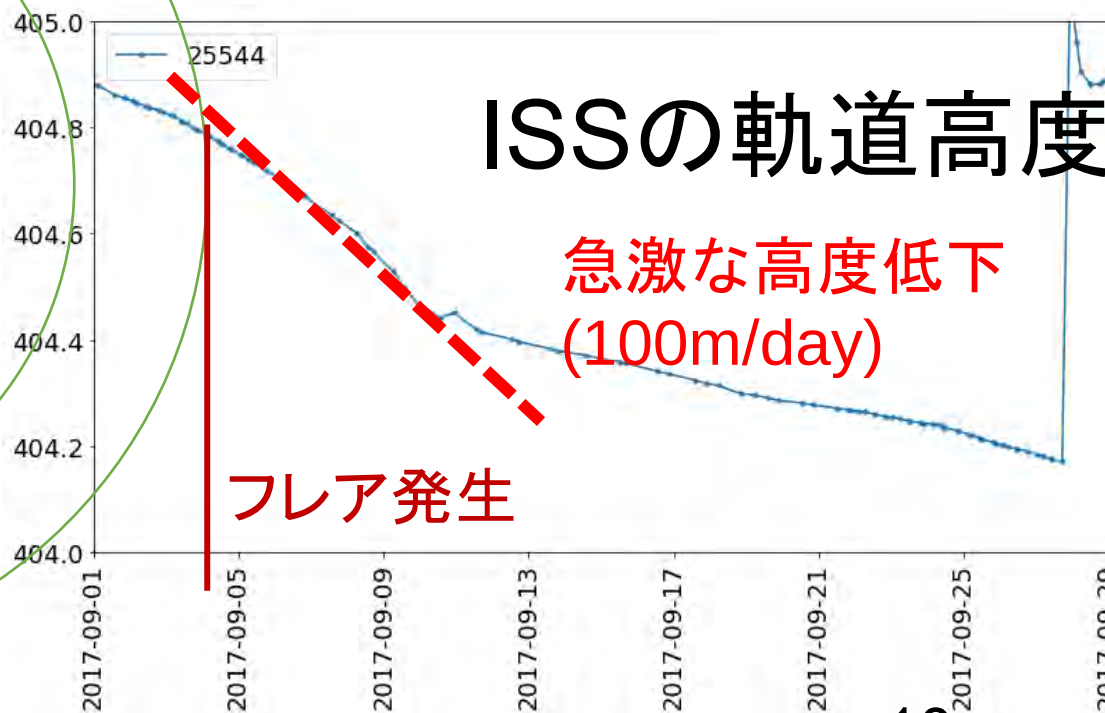
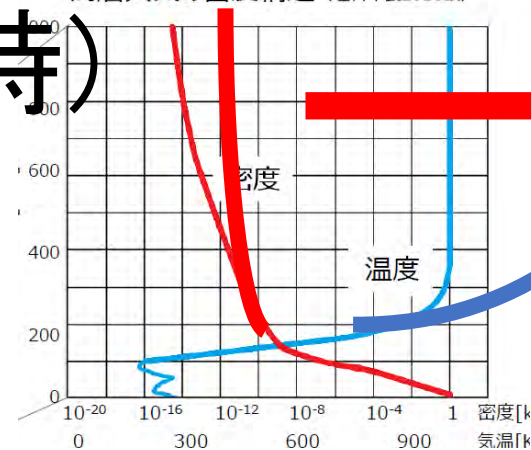
2017/09/27 reboost
持ち上げ実施



軌道降下(太陽フレア時)



高層大気の密度構造 (理科年表2018改)

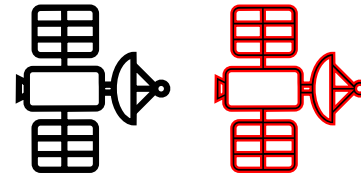


ISSの軌道高度

急激な高度低下
(100m/day)

フレア発生

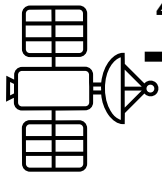
420km, 7.66km/s



sgp4の予測(赤)に対し
実際の衛星は遅れる(黒)

リブースト後
速度は減少

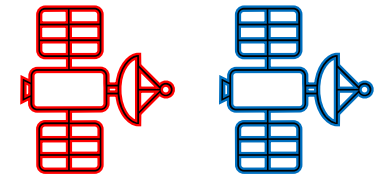
400km, 7.67km/s



大気抵抗後
速度は増大

sgp4の予測(赤)に対し
実際の衛星は早まる(青)

380km, 7.68km/s



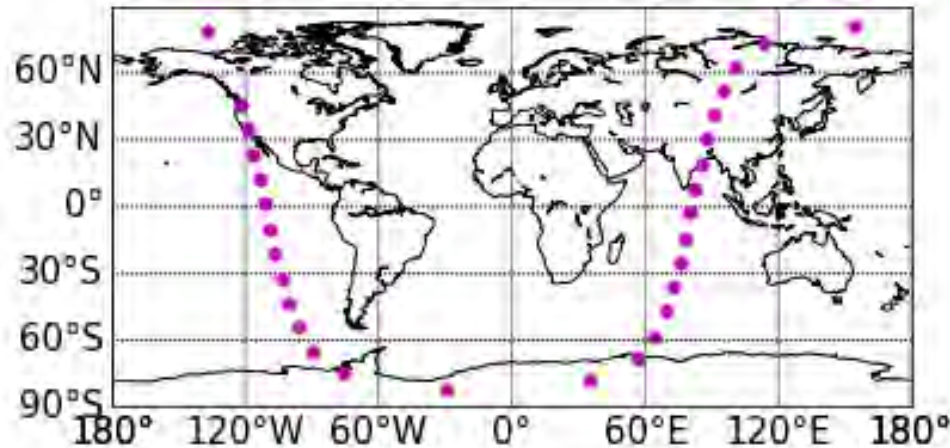
太陽紫外線(F10.7,黒点数と高相関)による
大気加熱(MSISE,,大気モデル)が大気抵抗を
増大させ、衛星を低下と速度増大が発生

大気モデルは重要だが、今回はブラックボックスで

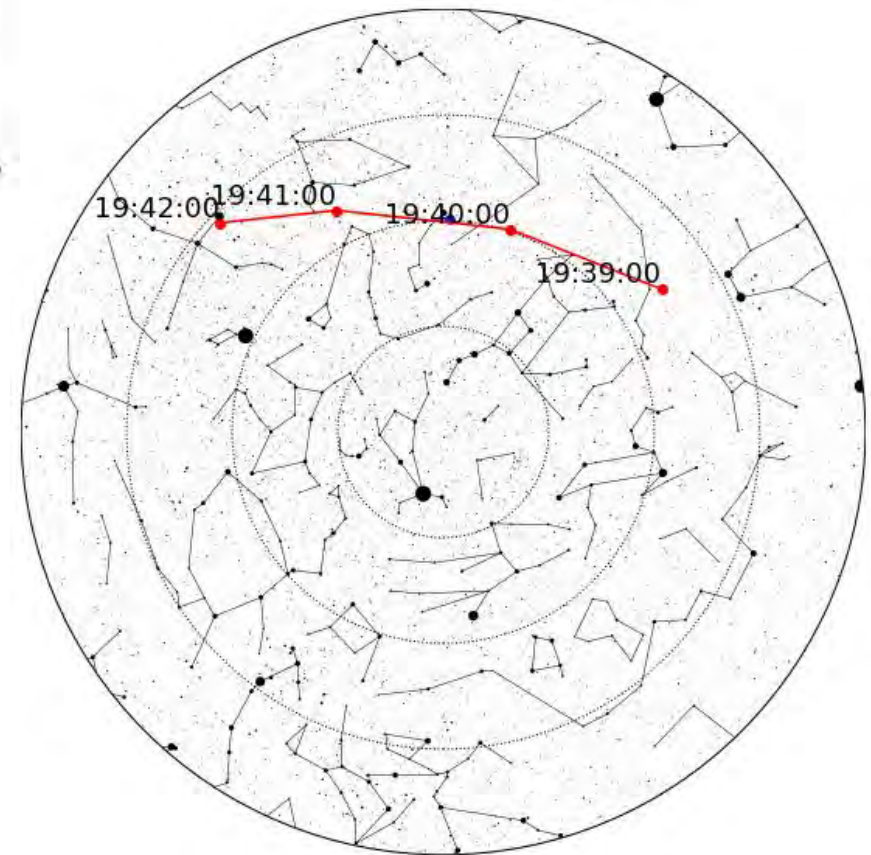
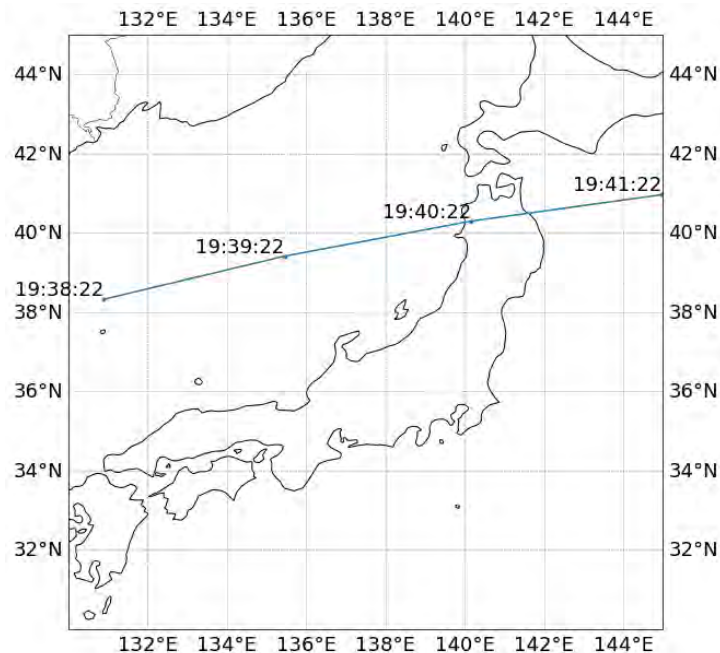
この差を太陽
活動の指標に

これを簡易観測で統計的に処理に挑戦

python+TLE+sgp4(skyfield)で軌道予測



低軌道(300-1000km)
物体をターゲット





ZWO ASI 178MM(モノクロ/非冷却モデル)【完売御礼】

モノクロ 非冷却 1/1.8
インチ



拡大表示

ZWO ASI 178MM(モノクロ/非冷却モデル)【完売御礼】

価格: **44,819円 (税込 49,300円)**

購入数: 個

在庫切れ SOLD OUT

★ お気に入りに追加

? この商品について問い合わせる



ZWO 30mm f/4 ミニガイドスコープ ASIカメラ用 # 30120

ブランド: ZWO
3.1 ★★★★★ 3個の評価

価格: ¥11,636 税抜

¥12,800 税込

prime 翌日配送

ポイント: 128pt (1%) 詳細はこちら

Amazonによる 安心・安全へのお客様情報の保護
発送 取り組み 費

ブランド: ZWO
スタイル: Vintage
商品の重量: 10.6 オンス
対物レンズの直径: 50 ミリメートル
規格: 11014



SVBONYのストアを表示

SVBONY SV106 ガイドスコープ ダ
ー 望遠鏡ファインダー ミニガイドス
クセサリー 60mm 240mm焦点距離

4.1 ★★★★★ 40個の評価 | このページを検索

参考価格: ¥11,480

法人価格 ¥10,227 税抜

¥11,250 税込

OFF: ¥230 (2%)

さらに購入、3 個以上で

もっと節約: ¥9,920

(¥10,912 税込)

5% OFF

15 個以上で

¥8,693 最大割引

(¥9,562 税込)

17% OFF

53416, 2024-04-10T11:06:04.451

88°00'

DEC

特定の時間帯に天の北極
付近を通過する宇宙物体
を予測し、夜空を撮影

00'

20^h

20^h

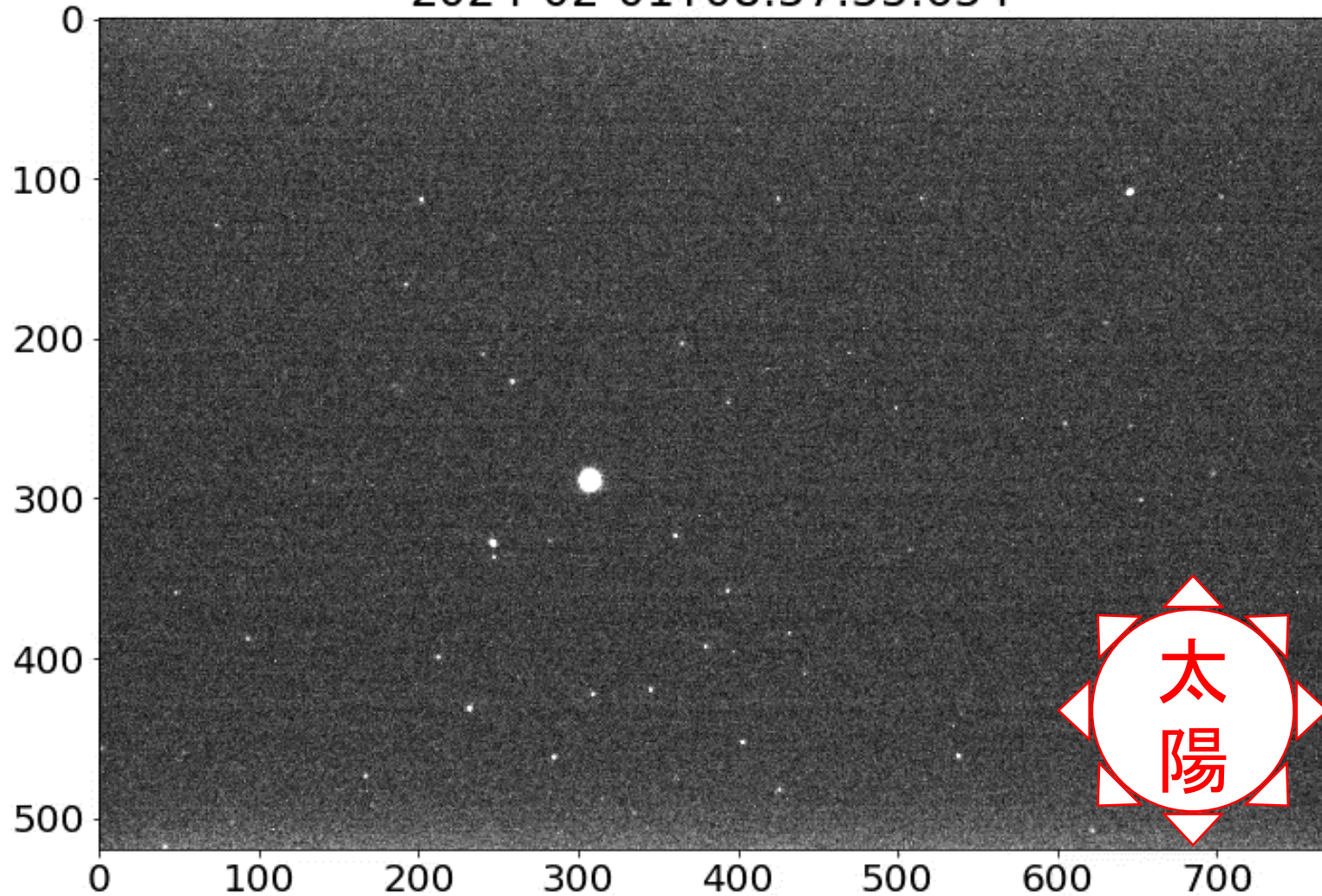
RA, sat_200521_0213.FIT

太陽

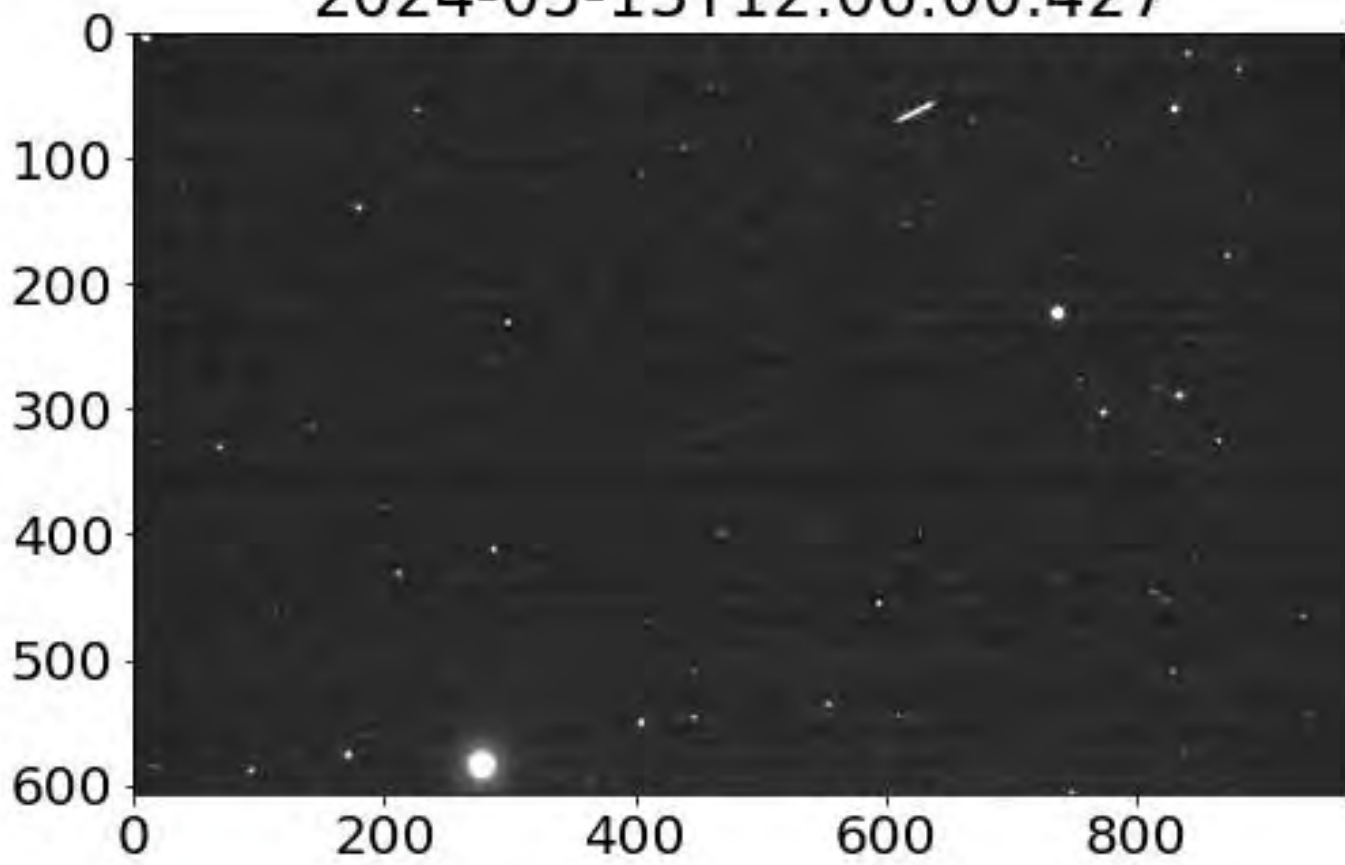
2024/02/01 17:57-58 の一分間(6倍速再生) 0.2 秒露出

水戸

2024-02-01T08:57:55.654



2024-05-13T12:06:00.427



02:26

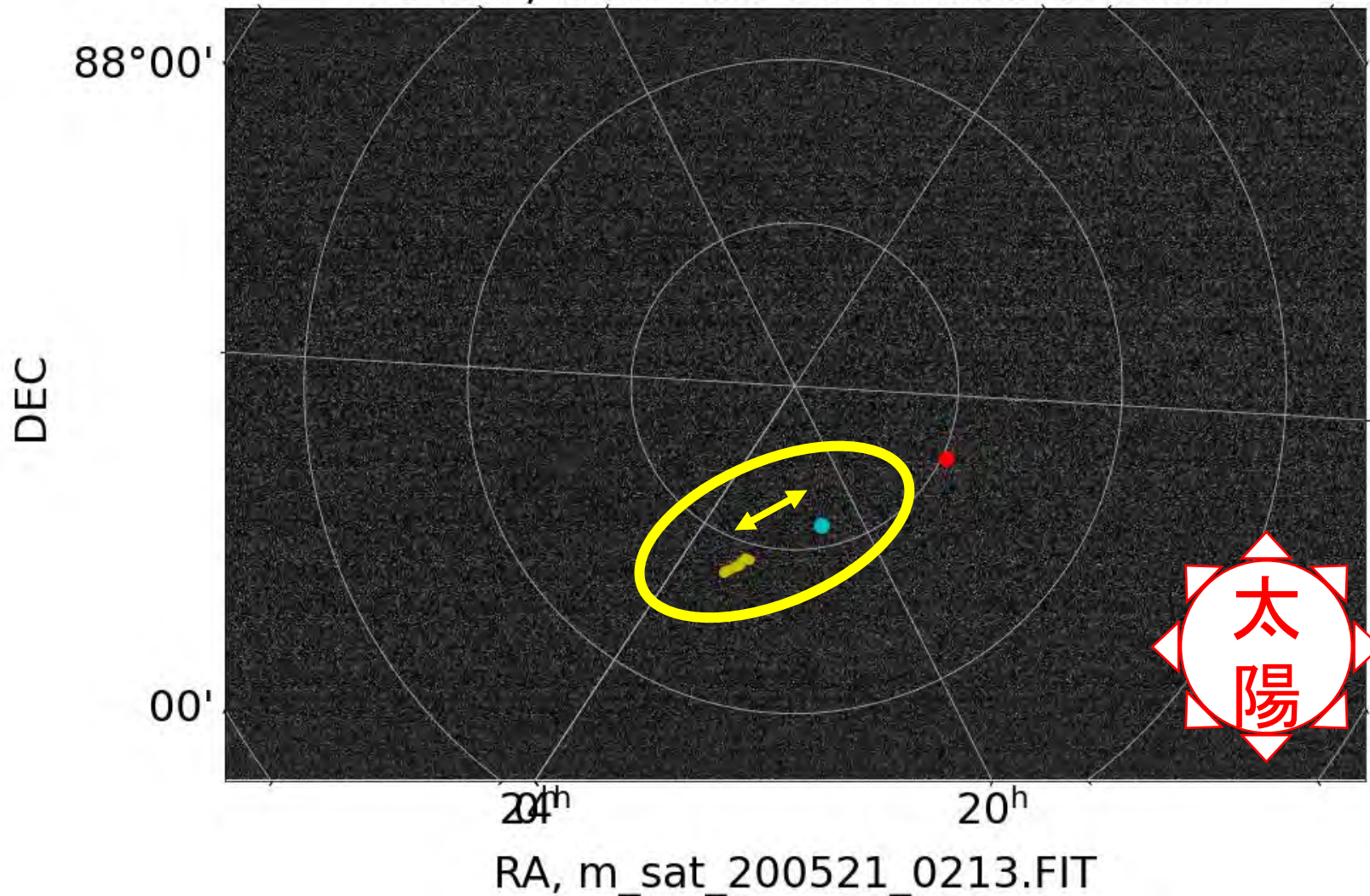


08:54

京大飛驒天文台(12:05UT-)

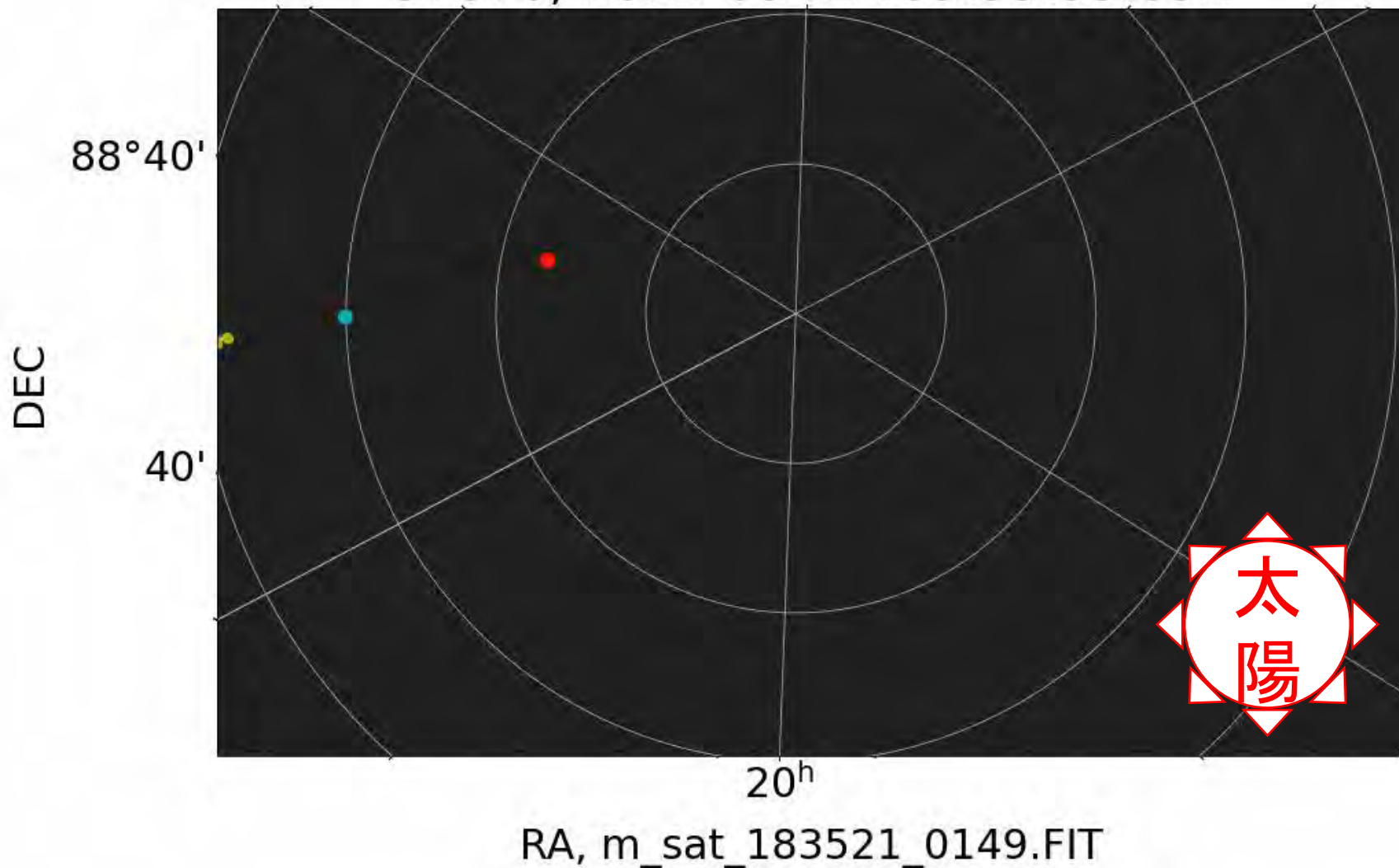
黄色点が観測点、青点が予測点、赤点は1分前の予測点

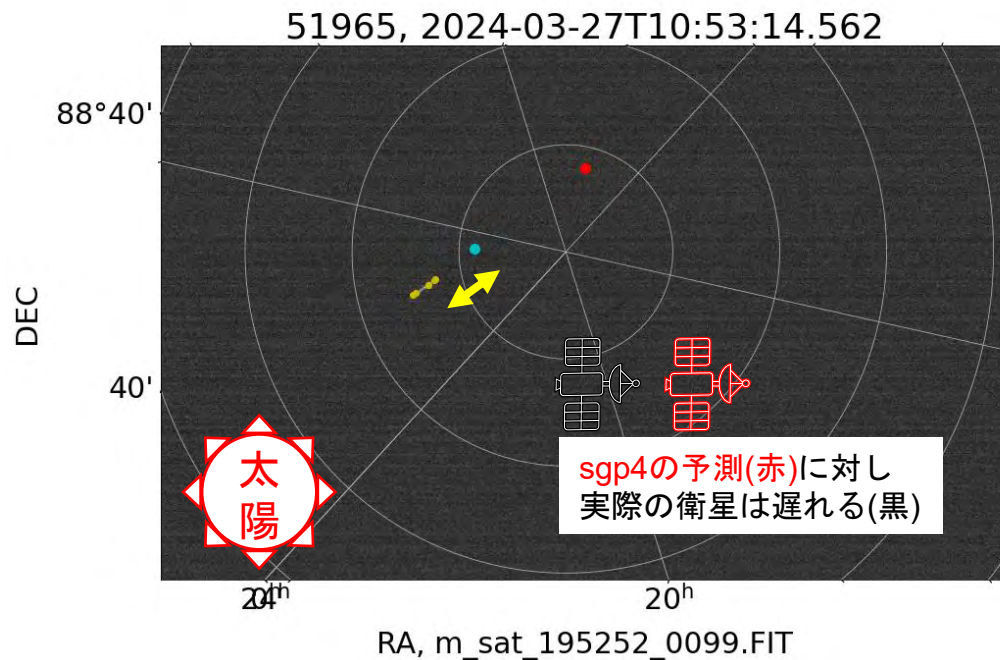
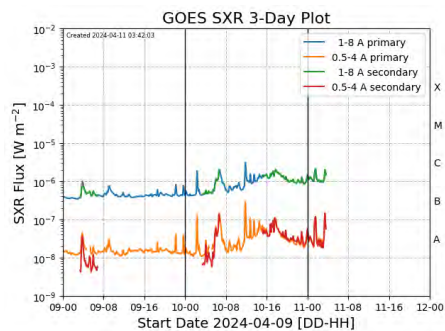
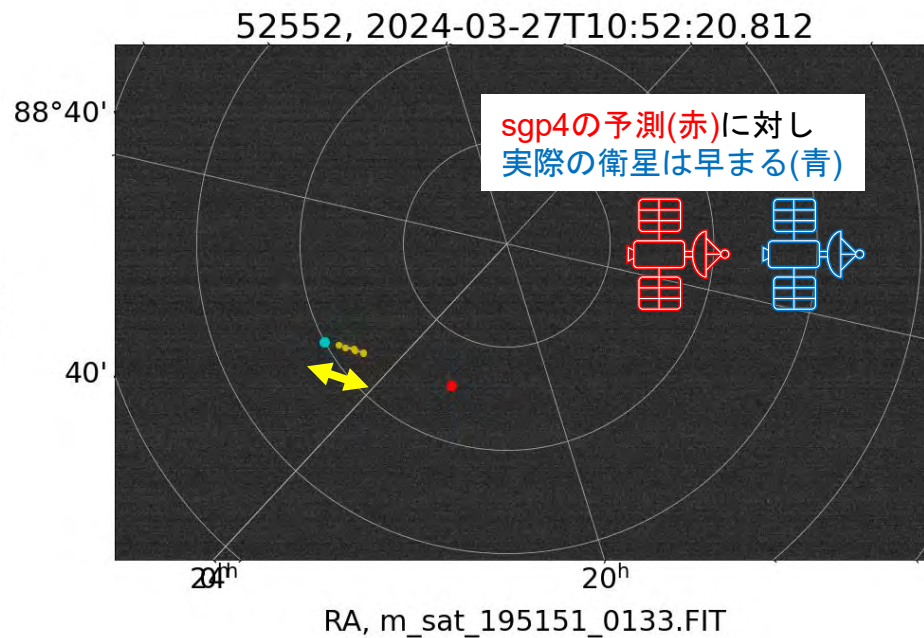
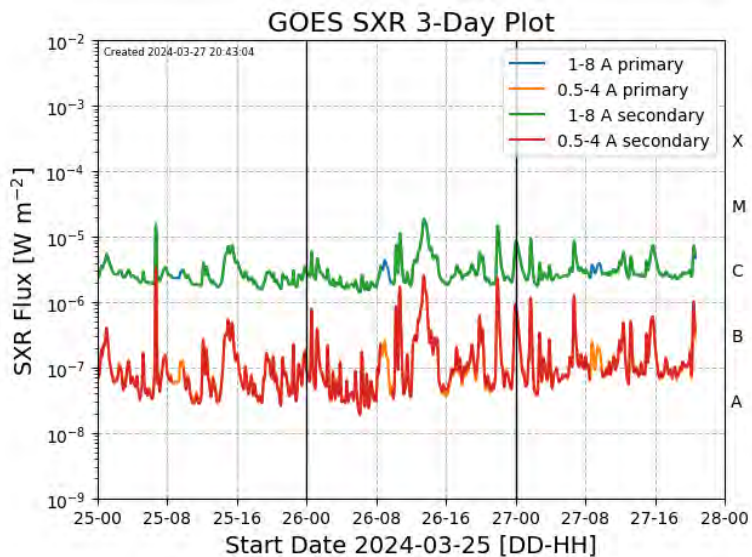
53416, 2024-04-10T11:06:04.451



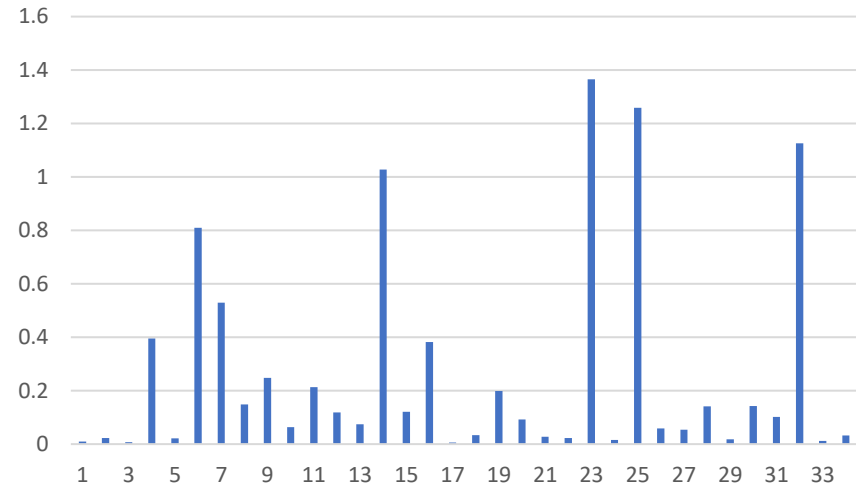
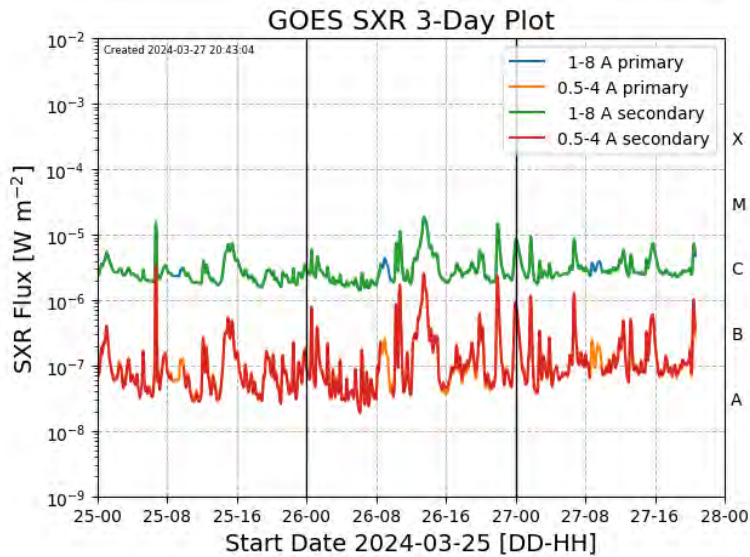
黄色点が観測点、青点が予測点、赤点は1分前の予測点

57070, 2024-03-27T09:35:53.652

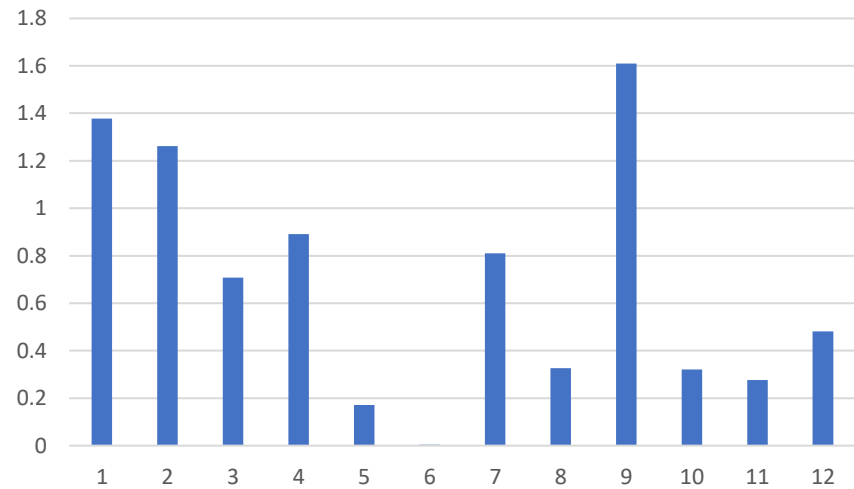
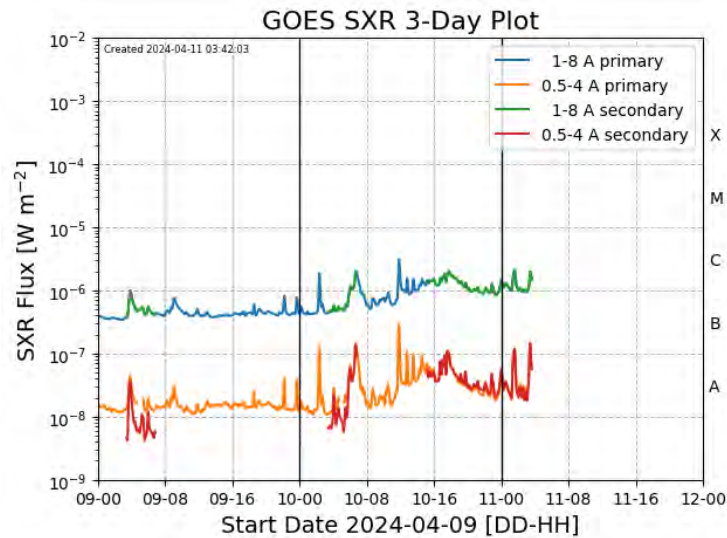




2023/03/27



2023/04/10



衛星軌道の再決定し公開??



まとめ

宇宙物体の簡易観測により
軌道の変化から地球大気に与える太陽
活動を推定

予測と観測が一致が多数
(異なる場合の解析が必要)



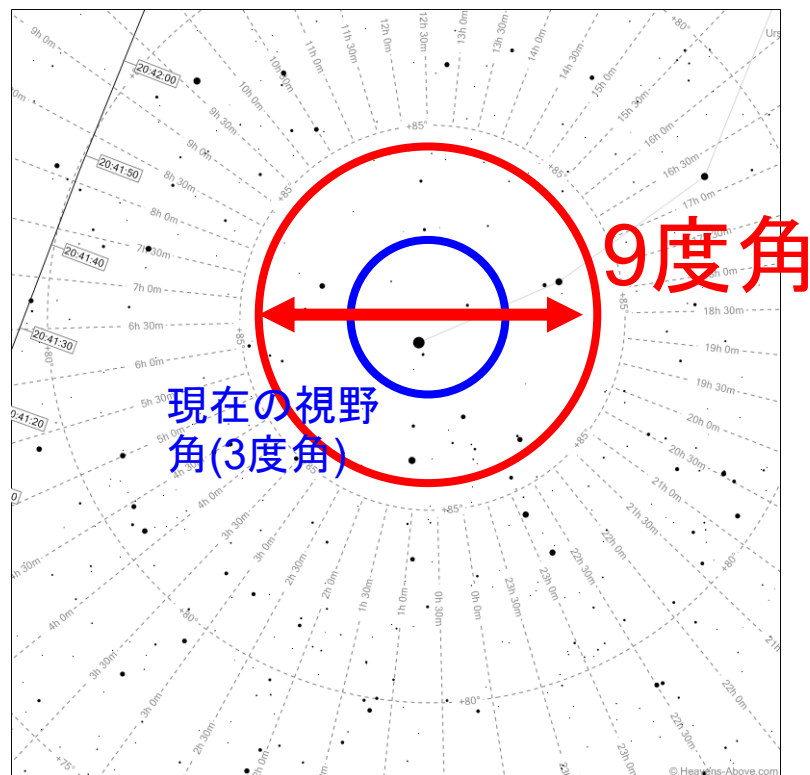
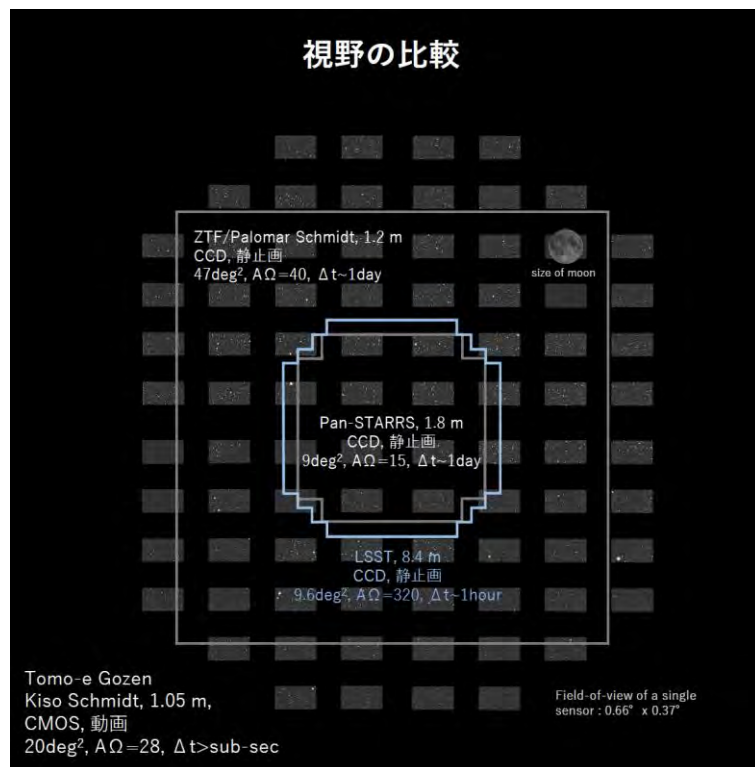
軌道予測の信頼性(TLE,sgp4)、時刻
観測機器、CMOSカメラの特性

観測に協力者求む
(北が望める場所、7万円程度の機器、
窓の自動開閉)



日没後の1時間後から2時間程度
北極星付近を固定して撮像
0.2秒露出で継続観測(数万枚)
協力者募集

そこで観測提案を



日没一時間後、天の北極に固定して、10-30分間
露出0.2秒間(4fps ... 240画像/分) の撮影の提案
(10分 x 240画像 x 84チップ x 9MB ~ 1.8TB)
binning, fps,