

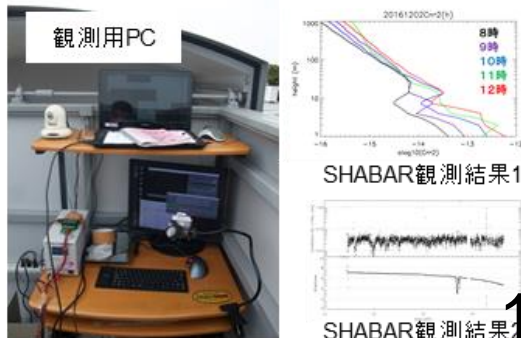
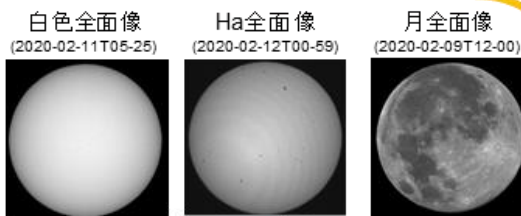
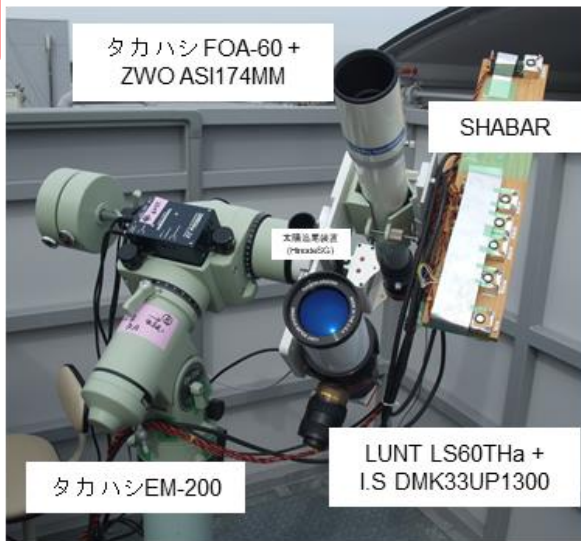


野澤恵(のざわさとし) satoshi.nozawa.i@vc.ibaraki.ac.jp
 研究対象: 宇宙天気、太陽物理、人工衛星障害など



- 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



観測装置・システム開発

自己紹介

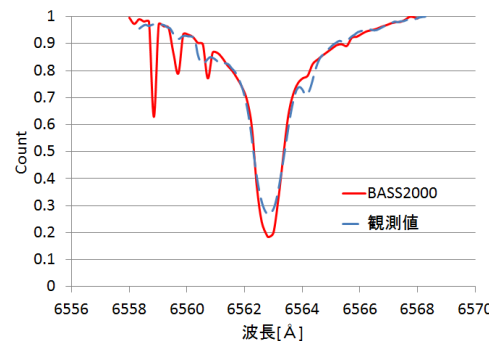
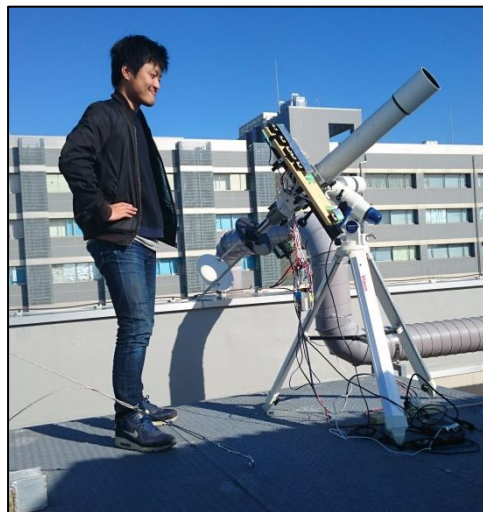
院生生活

研究室

研究紹介

就職活動

自動追尾システムや小型分光器など
研究・教育目的で装置・システムの開発および性能評価を行う



観測

自己紹介

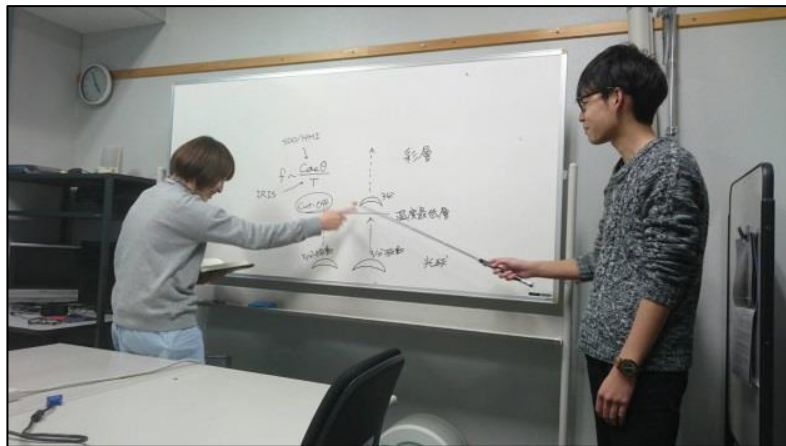
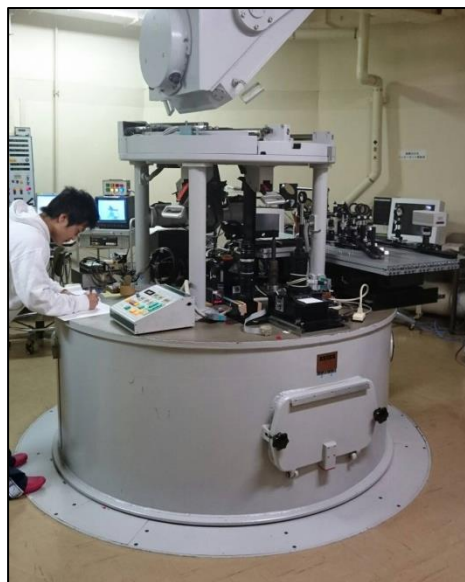
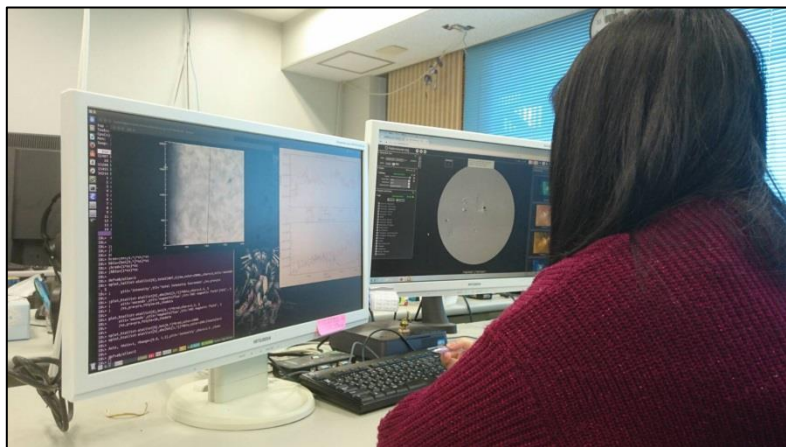
院生生活

研究室

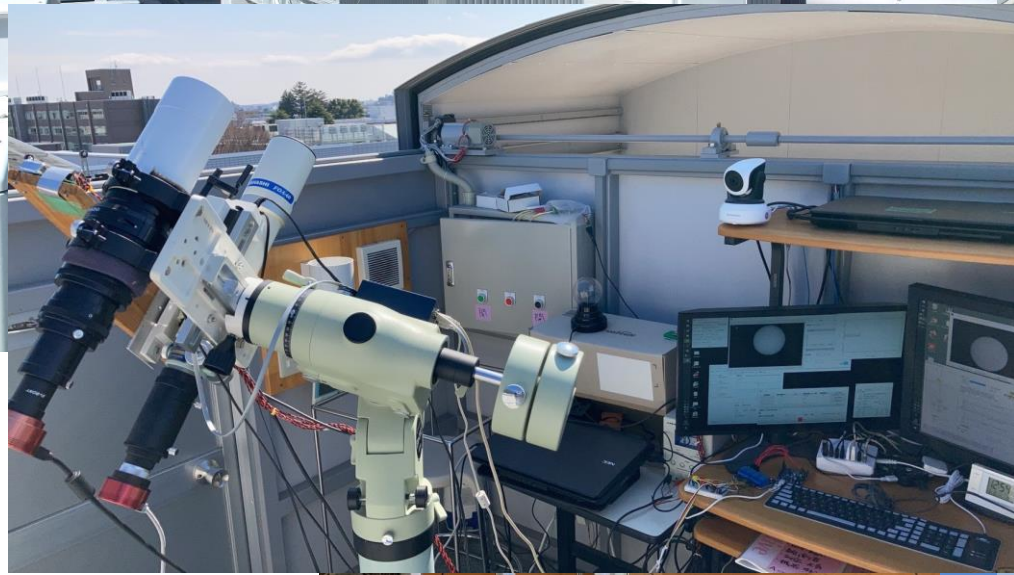
研究紹介

就職活動

地上望遠鏡や人工衛星の観測データを
解析することで太陽における現象を解明する



G棟屋上にスライディンググループの観測室



宇宙天気

自己紹介

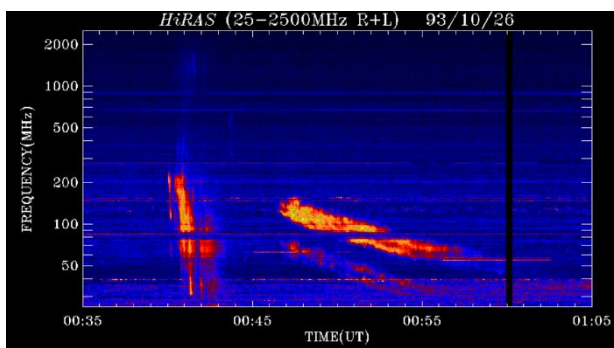
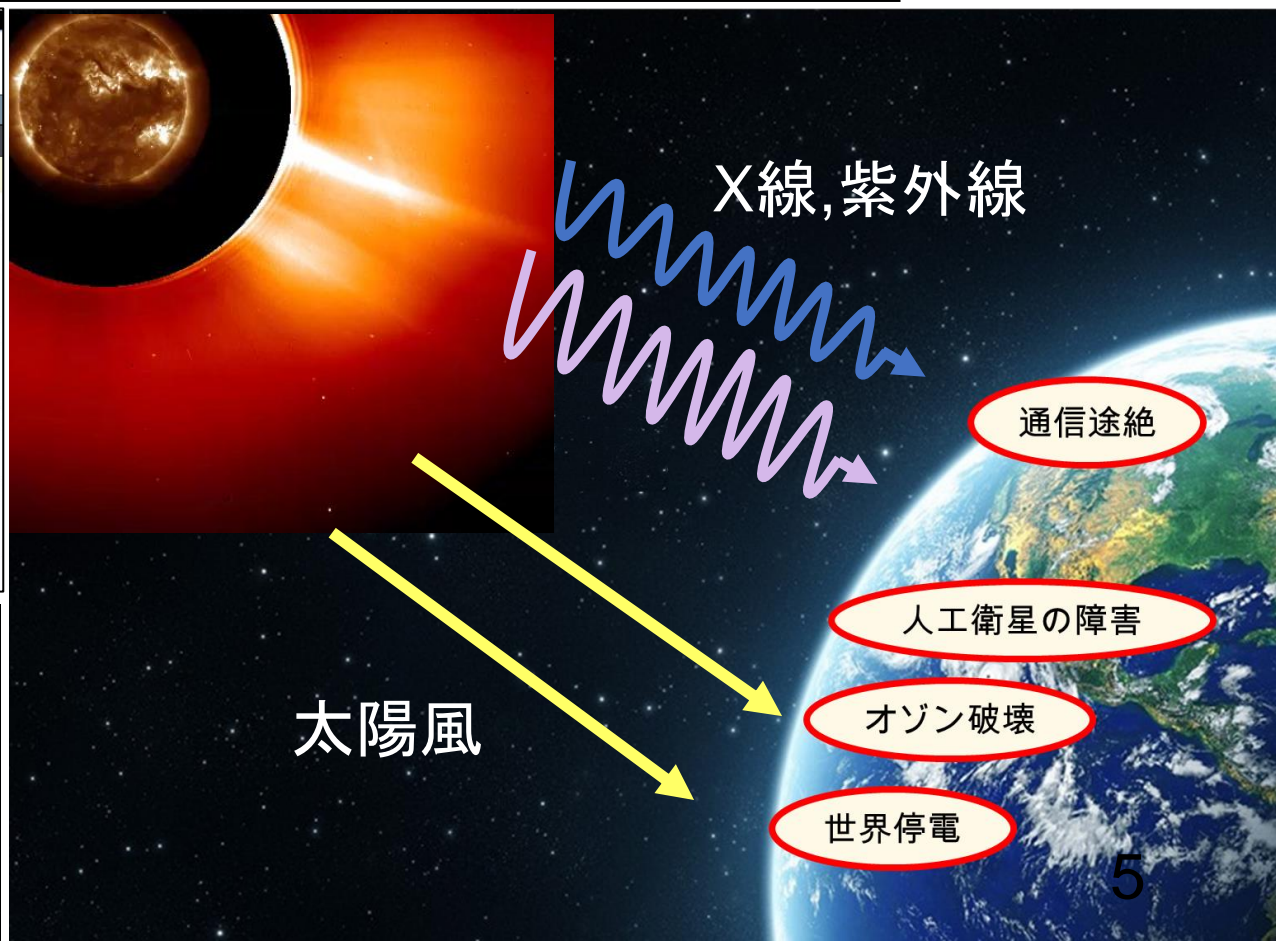
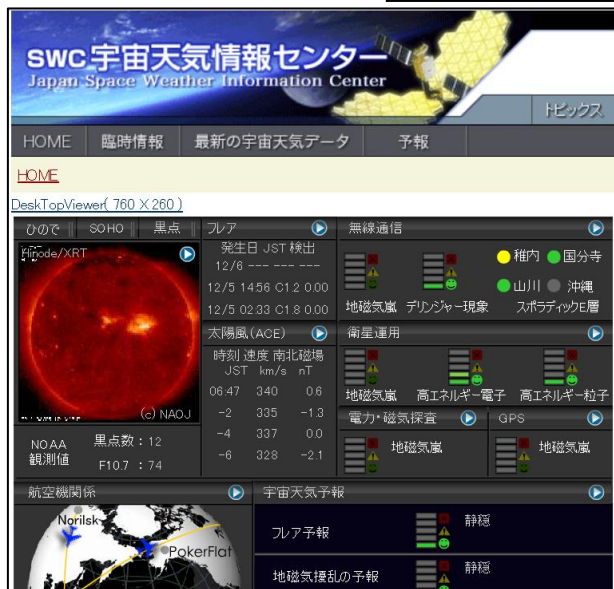
院生生活

研究室

研究紹介

就職活動

太陽活動と、地球で観測される現象の 因果関係を解明する(基本的に統計解析)



シミュレーション

自己紹介

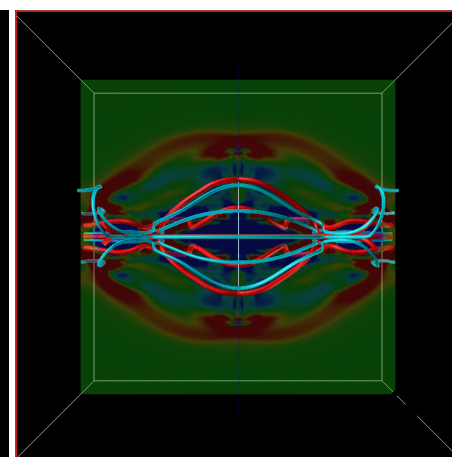
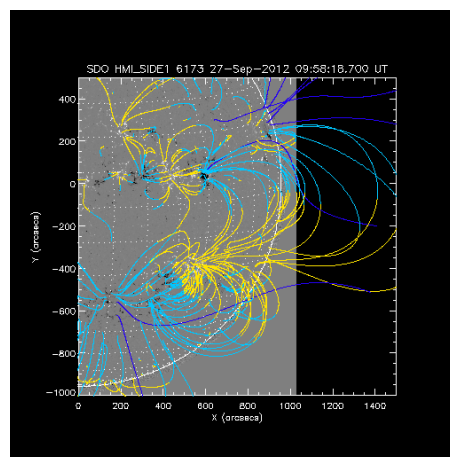
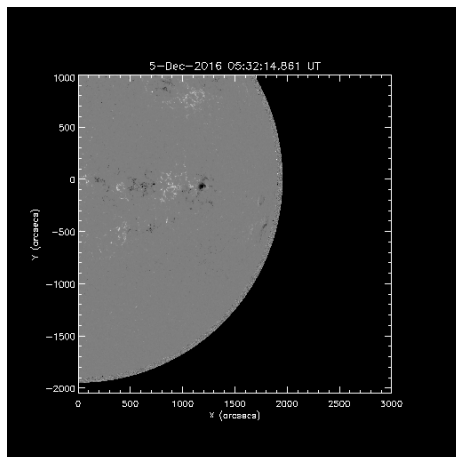
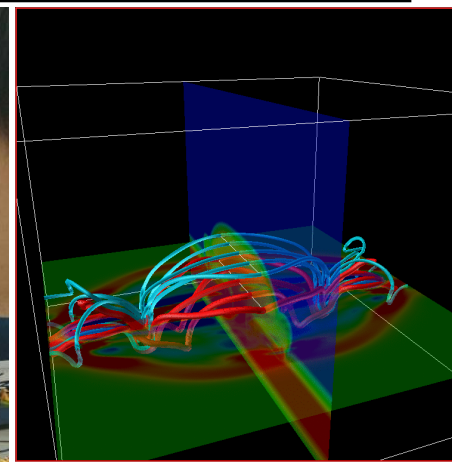
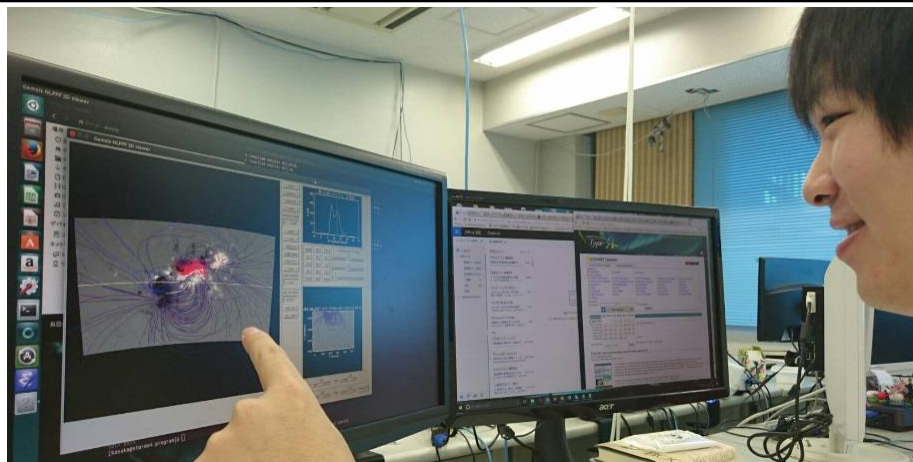
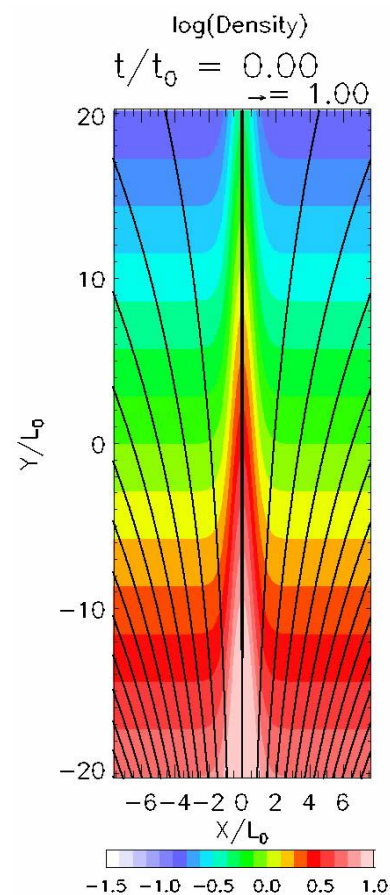
院生生活

研究室

研究紹介

就職活動

太陽で起きた現象を計算機を使ってシミュレーションし
観測と比較することで“そこで何が起きているのか”解明する



文理融合研究、歴史資料活用、古天文学

自己紹介

院生生活

研究室

研究紹介

就職活動

歴史資料を活用した研究を行う

歴史資料を活用した
減災・気候変動適応に向けた
新たな研究分野の創成

国文学研究資料館
地球変動適応科学研究機関
共同研究シンポジウム

茨城大学地球変動適応科学研究機関と人間文化研究機構国文学研究資料館は、平成29年5月に学術交流協定を締結しました。そこで、両資料館が推進する文部科学省「日本語の歴史的典籍の国際共同研究ネットワーク構築計画」等策の一環で、「歴史資料を活用した減災・気候変動適応に向けた新たな研究分野の創成」というテーマの異分野融合型の共同研究を開始しました。本シンポジウムは両機関の共同研究のこれまでの成果を報告し、今後の展望を議論します。

平成30年
2月5日(月)
13:00-15:00 [12:30開場]

参加無料
申込不要

茨城大学図書館3階ライブラリーホール

プログラム

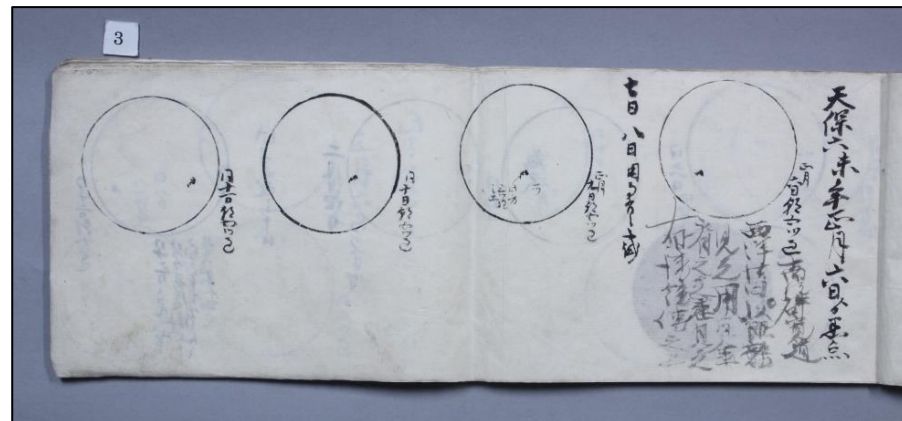
開会
「国文学研究資料館との共同研究とは」
小荒井 衛(茨城大学理学部 教授)

講演
「災害と絵図・明治期の統計-富士川絵図と内務省土木局河川調査書を中心に-」
小野寺 淳(茨城大学教育学部 教授)
「異分野融合研究における近世災害関係史料の可能性」
岩橋 清美(国文学研究資料館 准教授)
「茨城県内の歴史資料による科学研究への活用提案」
野澤 恵、宮崎 将(茨城大学理学部 准教授、同理学部 4年生)

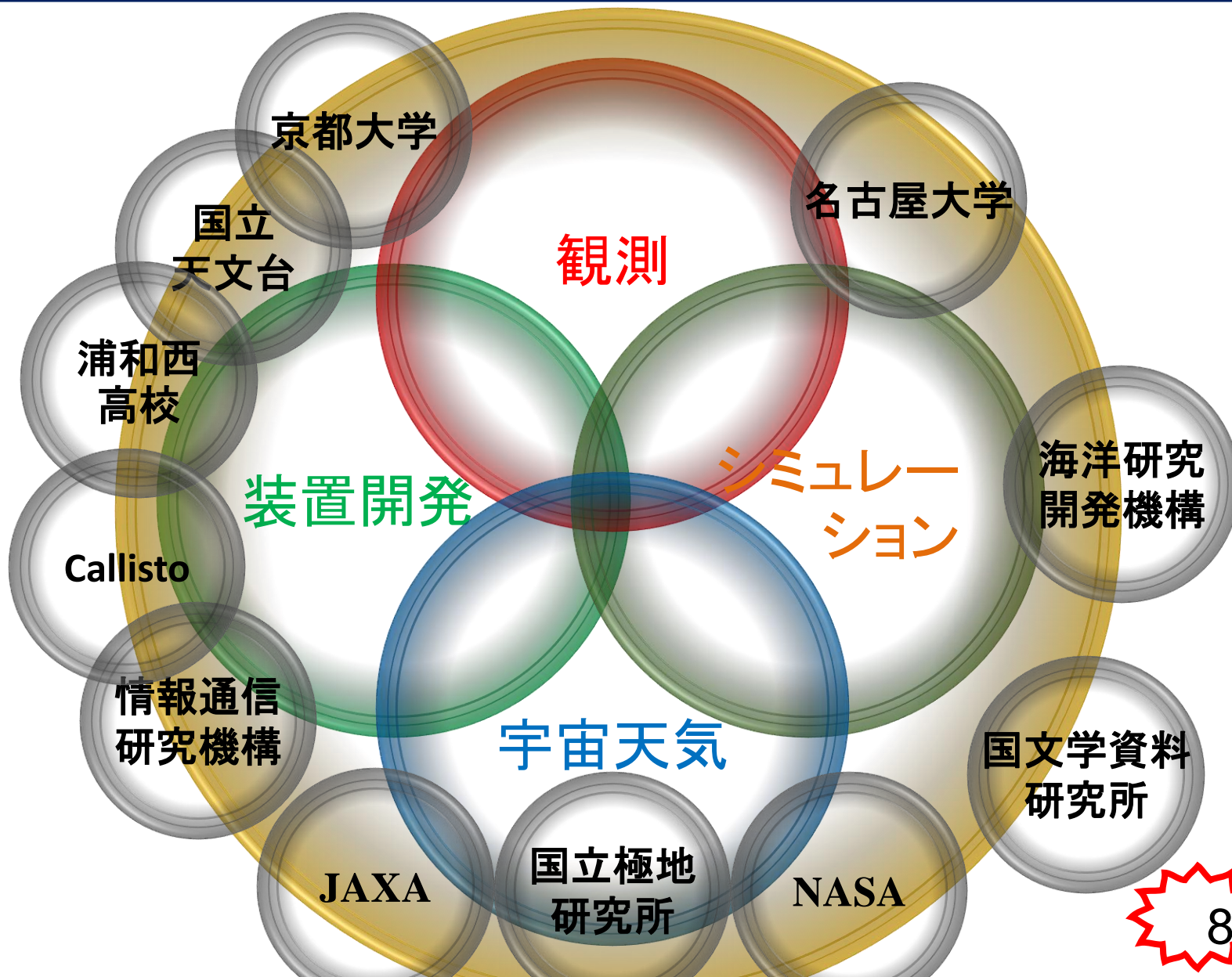
総合討論
モデレーター: 添田 仁(茨城大学人文社会科学部 准教授)

●主催: 茨城大学地球変動適応科学研究機関(ICAS)
人間文化研究機構国文学研究資料館
●問い合わせ先: 茨城大学地球変動適応科学研究機関(ICAS)
TEL: 029-228-8787 Email: icas@mli.ibaraki.ac.jp



歴代の野澤研究(太陽物理学)





宇宙技術開発株式会社
SPACE ENGINEERING DEVELOPMENT Co., Ltd.



東日本旅客鉄道株式会社 水戸支社
East Japan Railway Mito

三菱スペース・ソフトウェア株式会社

非破壊検査株式会社

NEC NECスペーステクノロジー

株式会社 日立産業制御ソリューションズ

株式会社セック
SEC Systems Engineering Consultants Co. LTD

PASCO
Surveying the Earth to Create the Future

トヨタホーム

内部進学も、外部
(明星、千葉、日大)からも

JAバンク

盛岡市子ども科学館

日本総研
The Japan Research Institute, Limited

FUJITSU



茨城県教育委員会

Ibaraki Prefectural Board of Education

富士通ソーシャルサイエンスラボトリ

U-DOM

AdvanceSoft
デジタルエンvironmentのアドバンスソフト

FUJISOFT



SIGMAKOKI
シグマ光機株式会社

TechMatrix

テクマトリックス株式会社

NTT DATA

MUFG 三菱UFJインフォメーションテクノロジー株式会社

NAVITIME

IBM®

2023年度の野澤研

D3 x2: 玉置(宇宙天気、宇宙防災)

小西(古文書、古気候)

両名社会人ドクター

M2 x1: 井上(古文書、古気候)

M1 x3: 市川、渡邊(太陽観測)

田中(宇宙天気、衛星軌道)

B4 x5: 小川、香山、笹本、高城、齋藤

H α 線とCaIIK線を用いたEllerman Bombの高度詳細解析

市川 椋大、野澤 恵(茨城大学)

概要

エラーマンボムは彩層底部で起こる小規模爆発現象であり、H α 線中心では吸収、ウィング部では顕著な増光が見られる特徴的なスペクトルプロファイルを示す。発生メカニズムは磁気リコネクションと考えられているが、その詳細は未だにわかっていない。そこで、エラーマンボムのスペクトル特性から立体的な構造を解明することが本研究の狙いである。

2022年10月に京都大学飛騨天文台の水平分光器を用いてH α 線とCaIIK線で観測したNOAA13124とNOAA13135の黒点近傍で発生したエラーマンボムを分光観測し、各波長から速度・温度・明るさの物理量の時間変動を求めた。

結果、H α 線では彩層下部で磁気リコネクションが発生し、それによる双方向流を観測した。また、ウィング部の速度と明るさに関して、光度が増加するタイミングで速度が上昇するような相関が確認できた。CaIIK線では彩層中部以下で磁気リコネクションが発生したと考えられ、K2コンポーネントに対してH α 線ウィング部と同様に速度と明るさに相関が確認できた。

観測

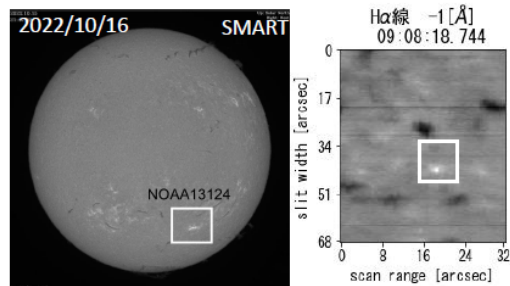
観測日時: 2022年10月16日(9:06 – 9:24 JST)
2022年10月31日(10:32 – 10:50 JST)

観測対象: NOAA13124, 13135

観測機器: 飛騨天文台DST水平分光器

観測波長: H α 線(6562.8Å), CaIIK線(3933.7Å)

観測手法: スリットスキャン

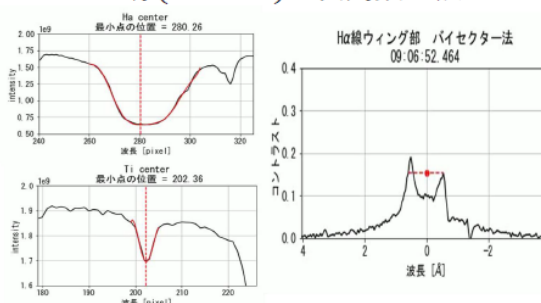


解析手法

H α 線

速度

H α 線ライン中心: 6次関数近似
H α 線ウィング部: バイセクター法
TiII線(6559.6Å): 4次関数近似

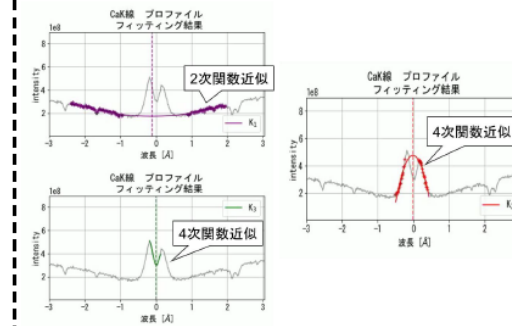


温度

CaIIK線

速度

各コンポーネントに対して
近似曲線を立てる



温度

FPGA を用いた太陽観測用電波望遠鏡の開発

茨城大学 理学部 B4 竹原大智 (指導教員 野澤恵)

日本天文学会 2023 年 春季年会 立教大学池袋キャンパス 3 月 13 日-3 月 16 日

太陽は約 11 年の周期で活動する天体であり、太陽活動のほとんどは磁場が原因である。太陽活動が活発化するとともに、太陽表面で観測される黒点の数が 증가することが分かっている。2023 年現在、太陽は活動が活発化している状態にあり、2025 年ごろに極大期を迎えるとの予想がなされている(<https://heliocast.space/solarcycle>)。過去には、観測衛星を制御不能にし墜落させたり(2000 年 7 月)、磁気嵐により電力網を破壊したり(1989 年 3 月)と、太陽活動が活発化することで我々の生活を支えるインフラに影響が出ることが懸念される。地球が受ける影響を小さくするための取り組みを宇宙天気予報と呼び現在注目が集まっているが、宇宙天気予報は多くの課題を抱えている。それらの課題にはいずれも共通して観測地点を増やし観測データを充実させることが求められている。本研究では、誰でも簡単に構築と運用ができる太陽観測用電波望遠鏡を開発し、全ての設計図をオープンソースで公開することで観測地点および観測データを増やし宇宙天気予報の精度向上への貢献を目指す。この望遠鏡は私がゼロから独力で勉強・開発したものである。

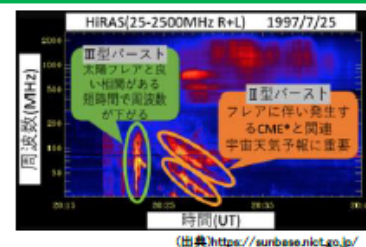
研究内容

太陽電波の分光観測(430MHz)を行う。

430MHz はアマチュア無線の周波数帯であり、アンテナや受信機を製作する際に情報や部品を入手しやすい。また、キューブサットのモジュール信号もこの周波数帯であり、自動追尾のテストにも使いやすい。

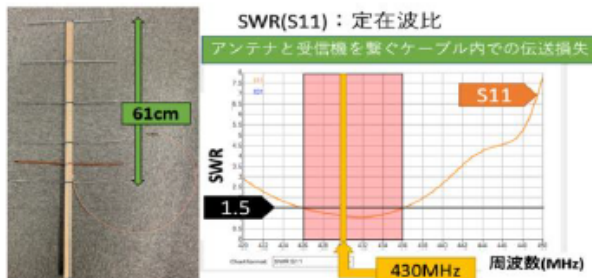
電波分光観測の特徴

太陽でフレアや CME などの爆発が発生すると周波数のピークが急激に低周波側に移動する様子が観測される。



研究結果(進捗)と議論

【アンテナ】



→伝送損失が抑えられていることが確認できる。

【受信機(スーパーヘテロダイン)】

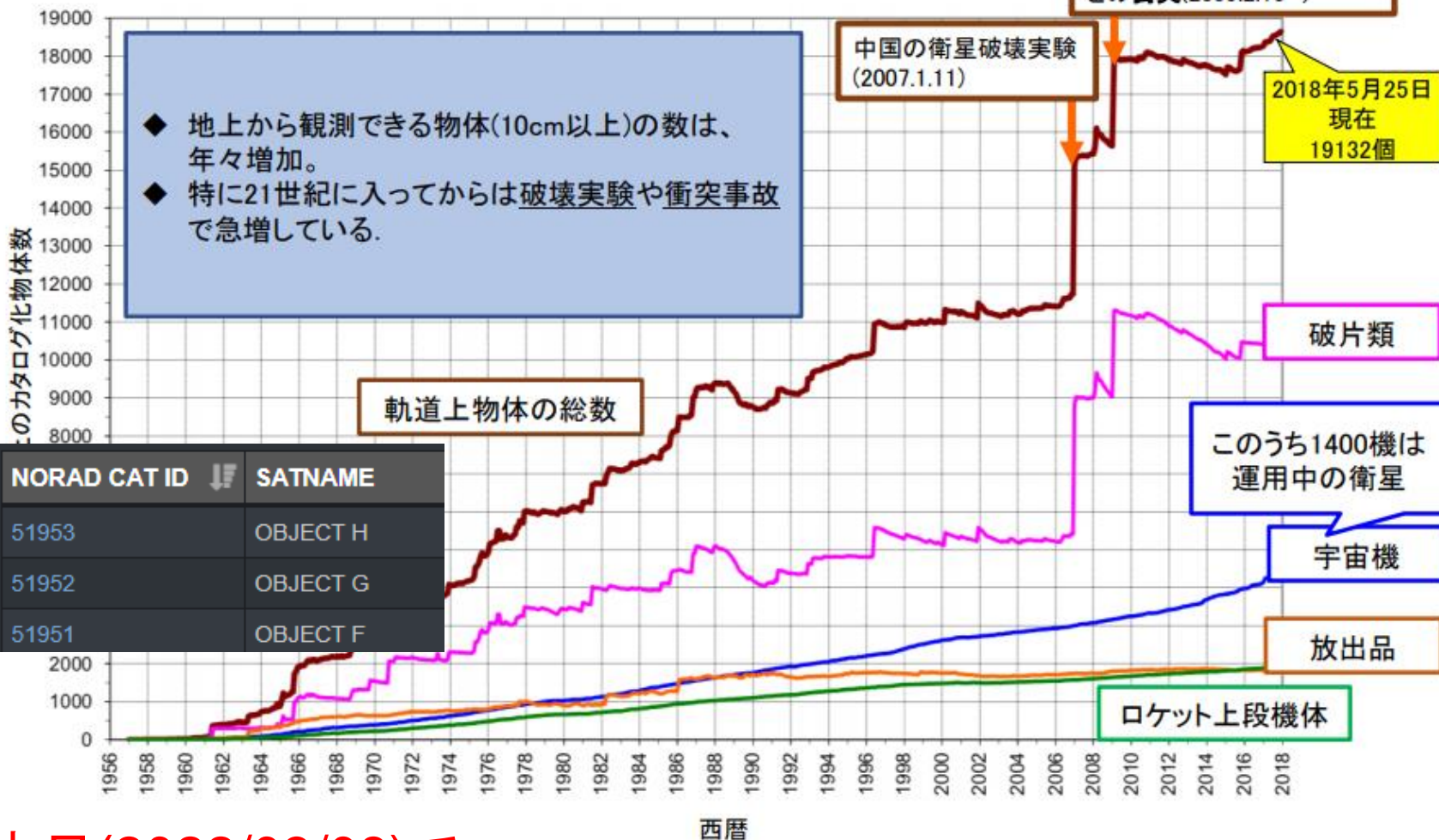


→設計ミスが確認されたため、再設計中である。

【自動追尾(経緯台と軌道計算)】



AXA 米国が地上監視データから公表している軌道上物体の数



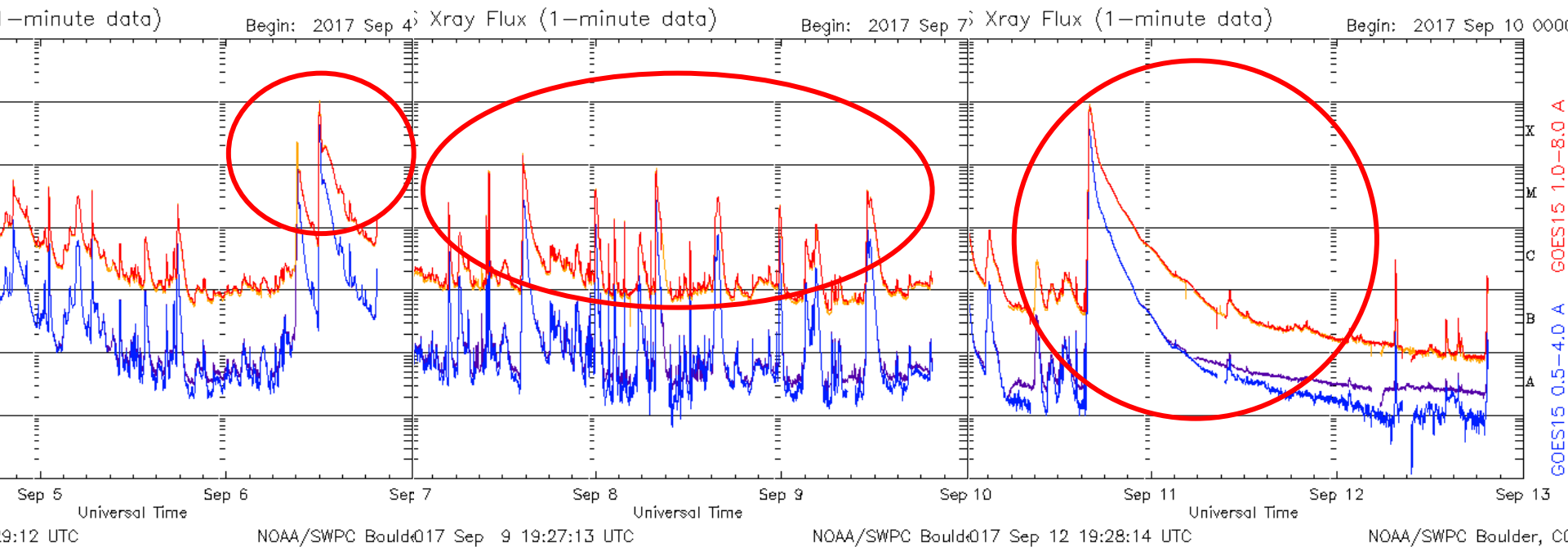
NORAD CAT ID	SATNAME
51953	OBJECT H
51952	OBJECT G
51951	OBJECT F

本日(2022/03/08)で
51953が登録

観測限界(公称値): 低軌道10cm以上, 静止軌道1m以上
 出展: NASA Orbital Debris Quarterly News, Volume 20, Issues 1&2, April 2016

GOES衛星のX線フラックス [2017/09/04 – 09/12]

太陽からのX線はフレアの規模を示す



大フレアが何回も発生

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

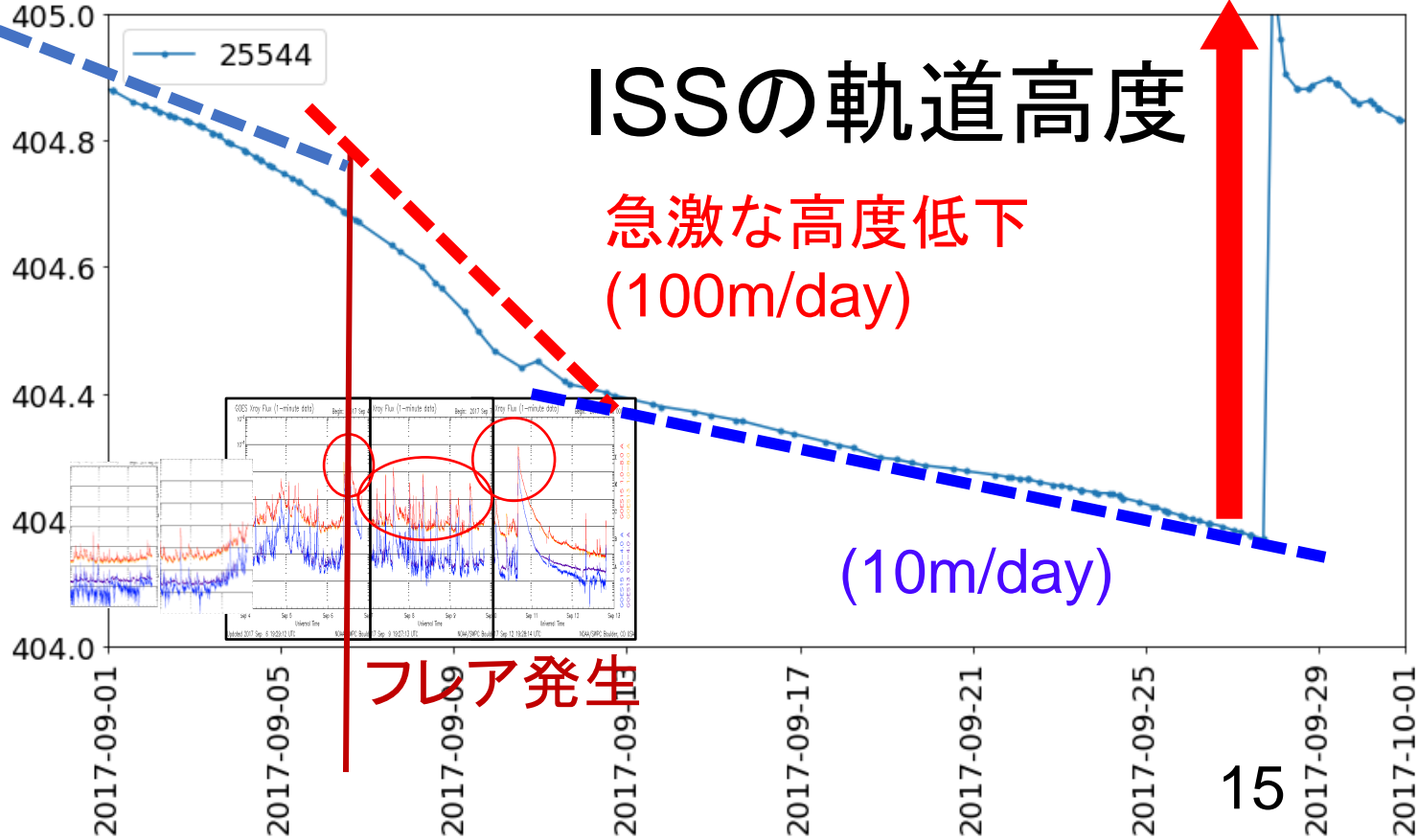
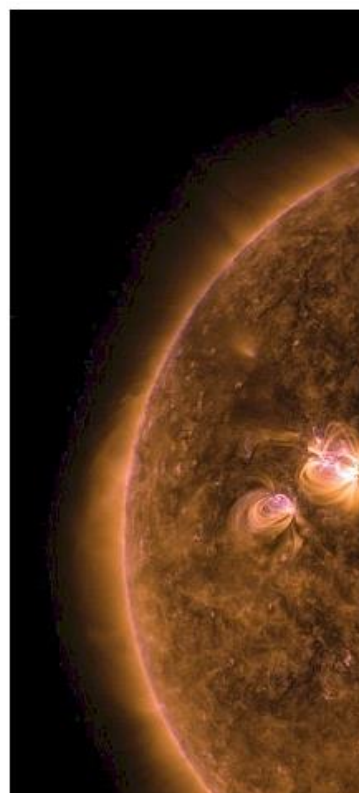
日本時間9月6日、大規模な太陽フレアが2度にわたり発生した。とくに21時ごろのフレアは11年ぶりとなる最強クラスのフレアで、この現象に伴う太陽風の乱れが8日の夜ごろ地球に到来すると予測されている。

【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。

2017/09/27 reboost
持ち上げ実施

さらに同夜21時ごろ、同領域
フレア強度が9以上に達したのは



宇宙物体に対する大気抵抗の物理量

物体に作用する大気抵抗の成分は、一般的に

$$F_i = \text{抵抗}, N \quad F_i = \frac{1}{2} \frac{\rho A C_i v^2}{m}$$

環境（高度や宇宙天気）に依存する物理量

ρ = 大気質量密度, kg/m^3

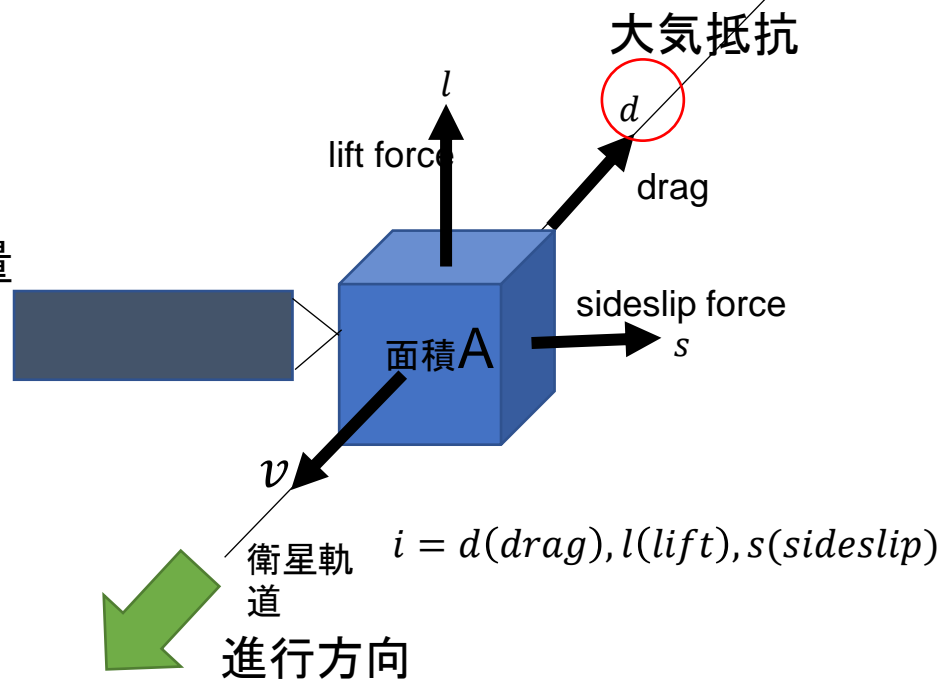
v = 物体の大気相対速度, m/s

宇宙物体の特性に依存する物理量

A = 大気に相対する面積 m^2

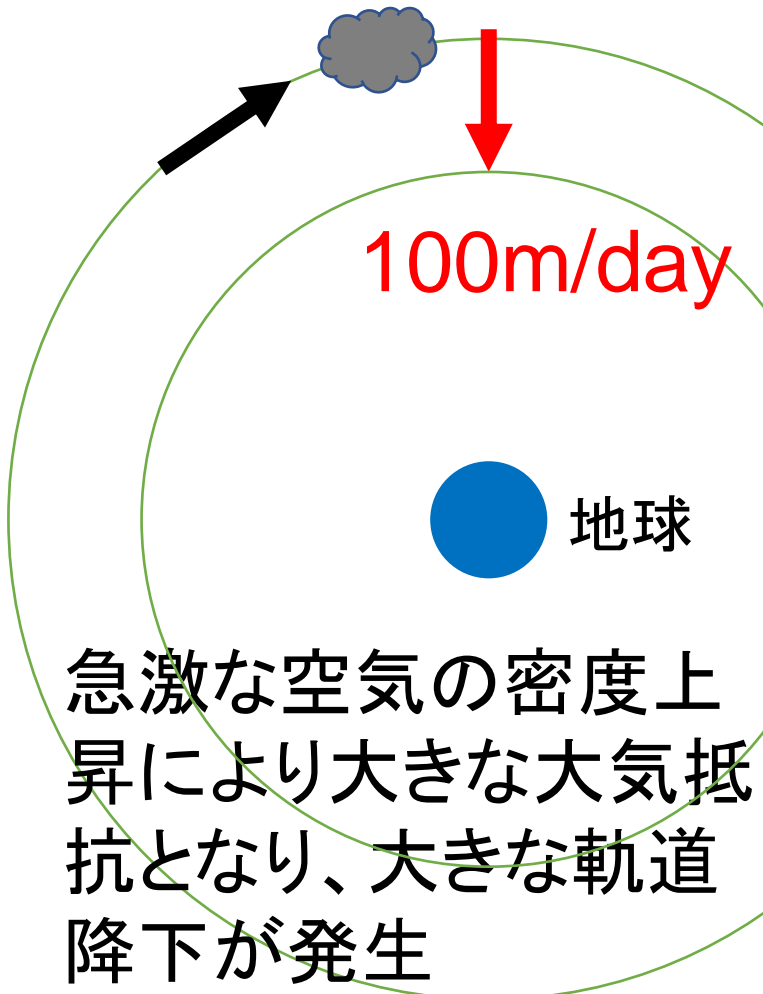
C_i = 抵抗係数, 無次元: 形状に依存

m = 物体質量, kg

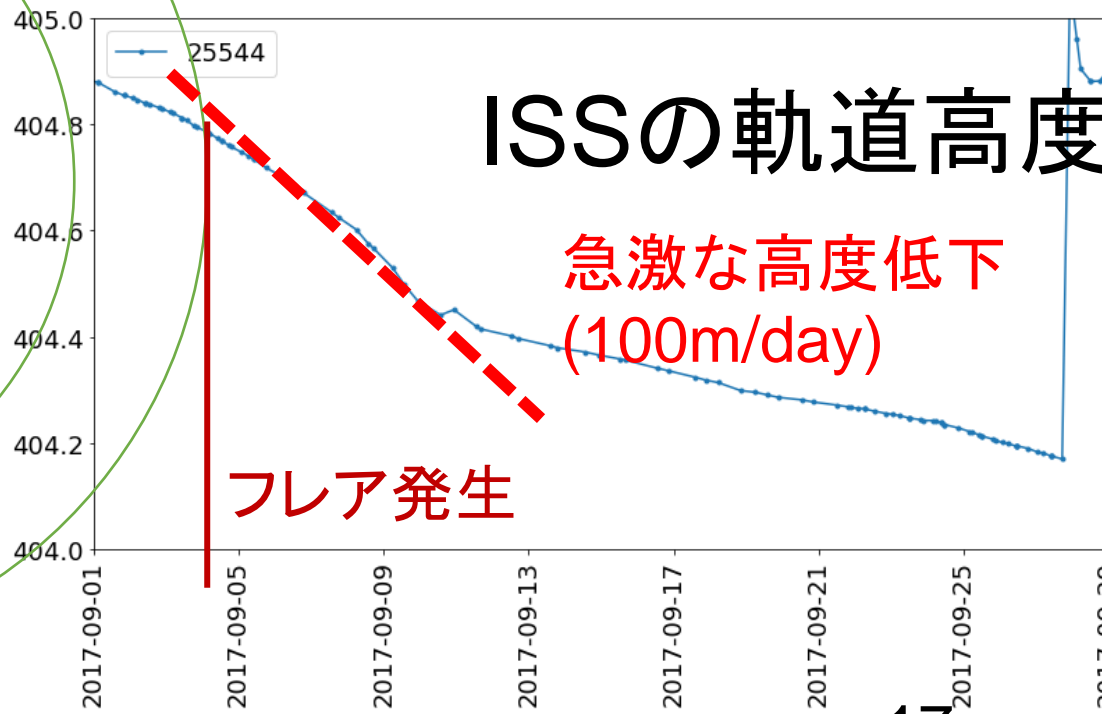
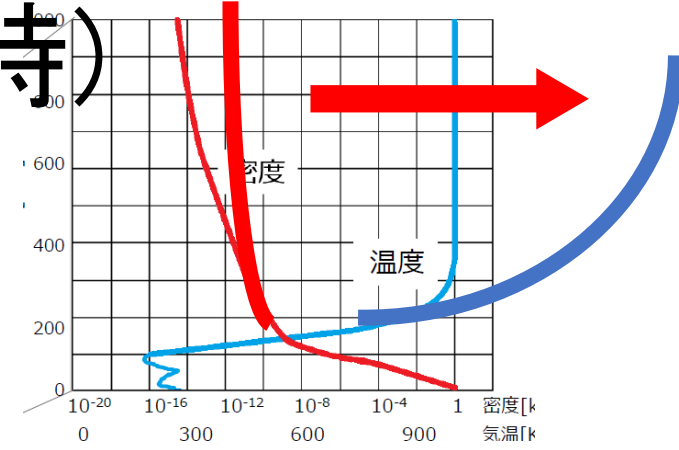


宇宙天気現象(太陽活動)の影響を調べる

軌道降下(太陽フレア時)

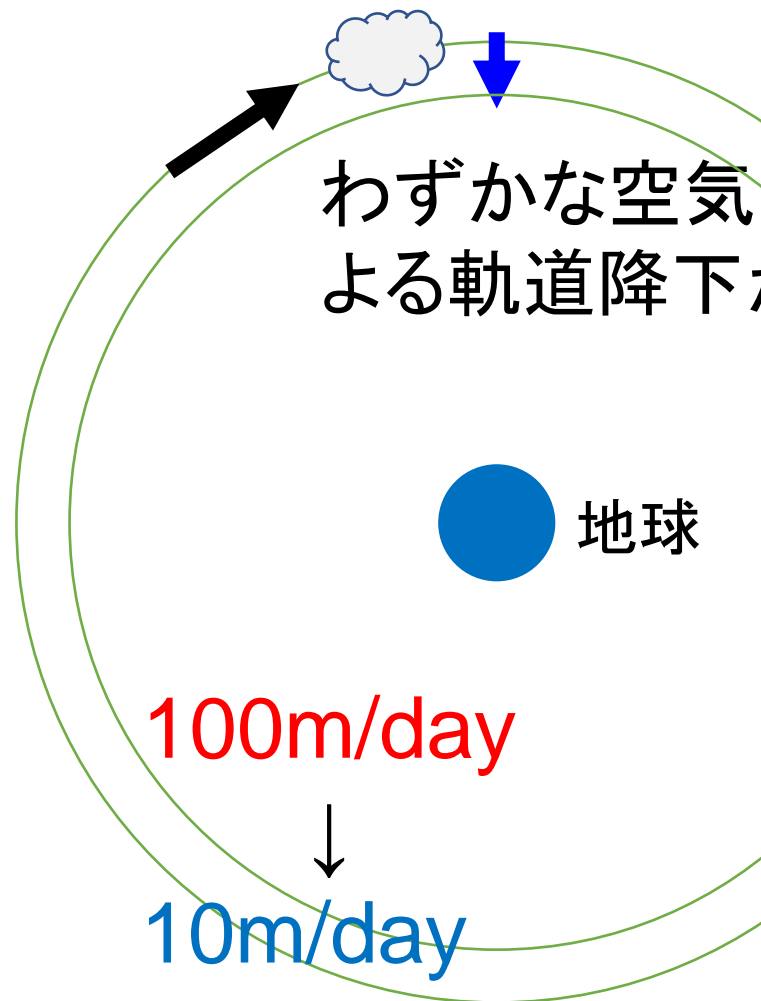


高層大気の密度構造 (理科年表2018改)

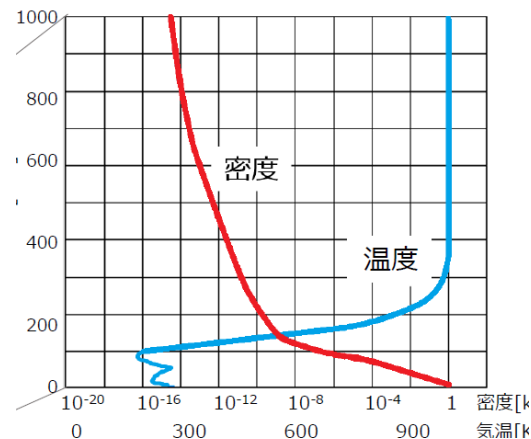


軌道降下(通常時)

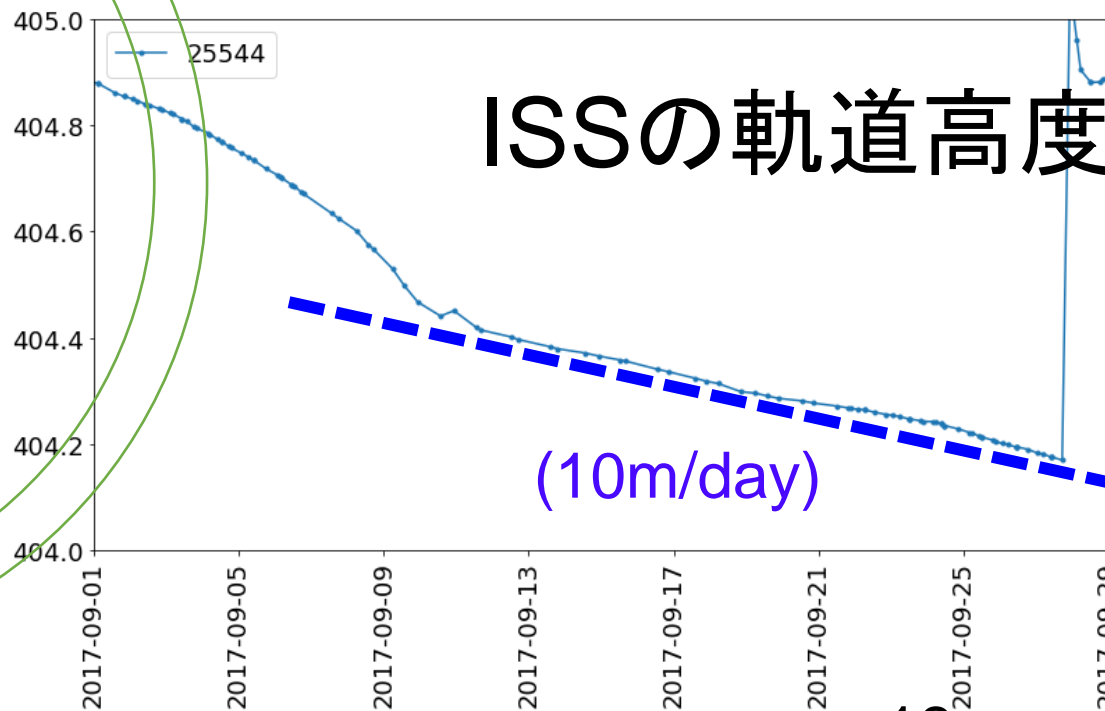
わずかな空気の大气抵抗による軌道降下が日常的に発生



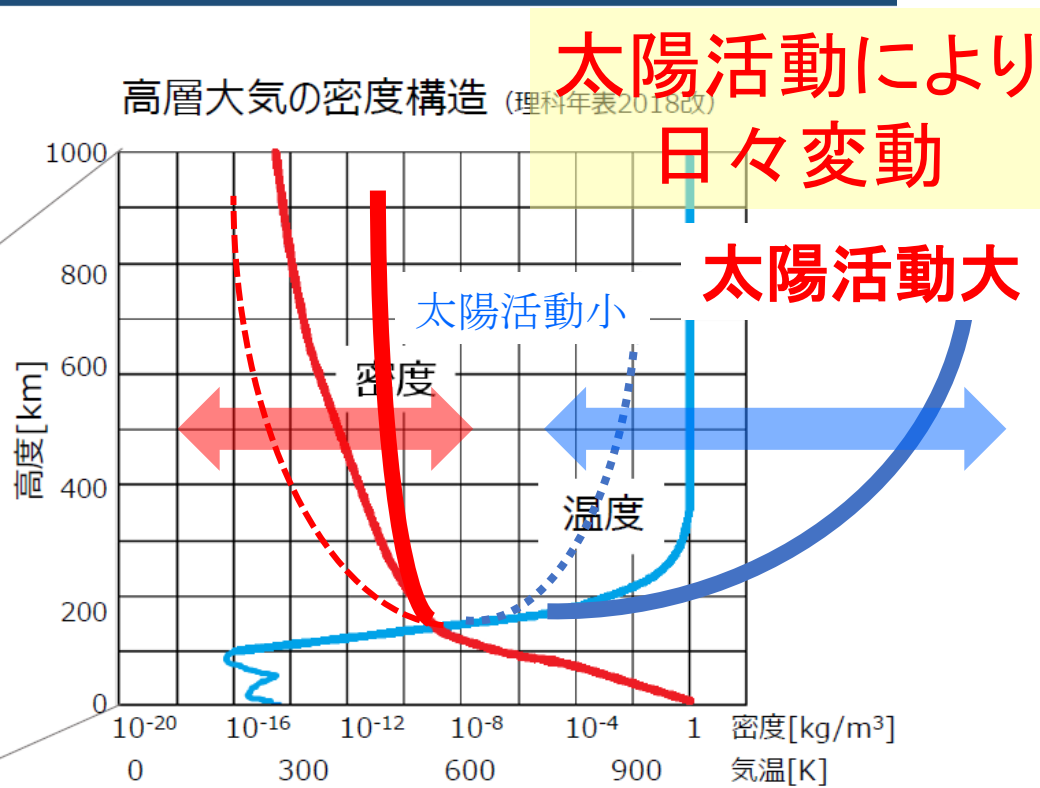
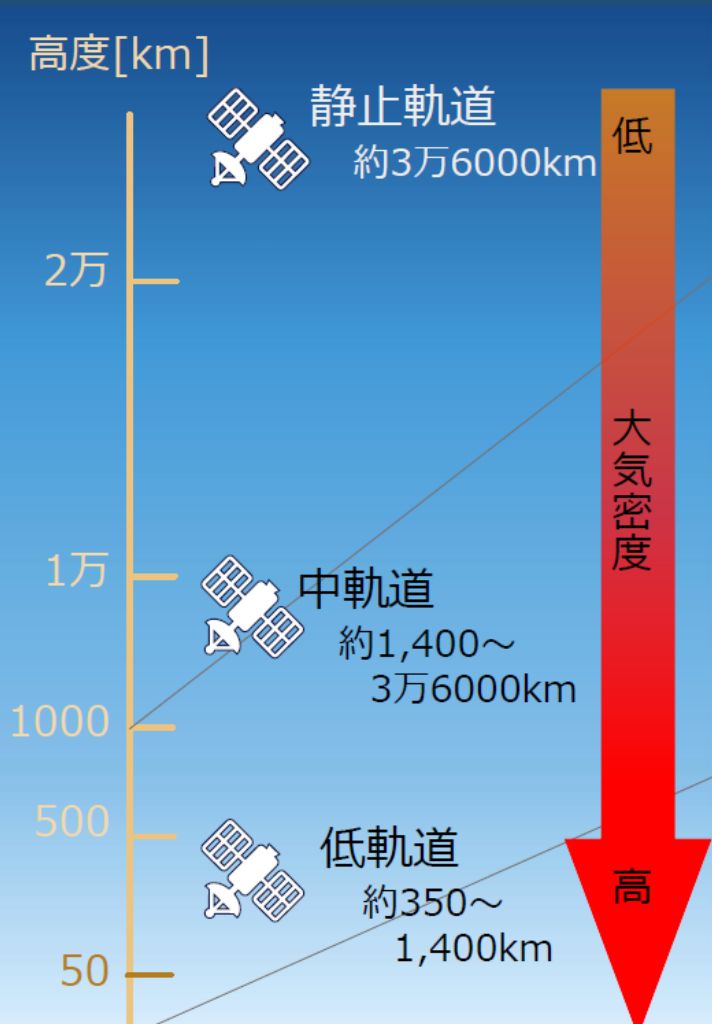
高層大気の密度構造 (理科年表2018改)



ISSの軌道高度



人工衛星の置かれている宇宙環境



大気は地上数千kmまでに及んでおり、高度が低いほど密度が高い

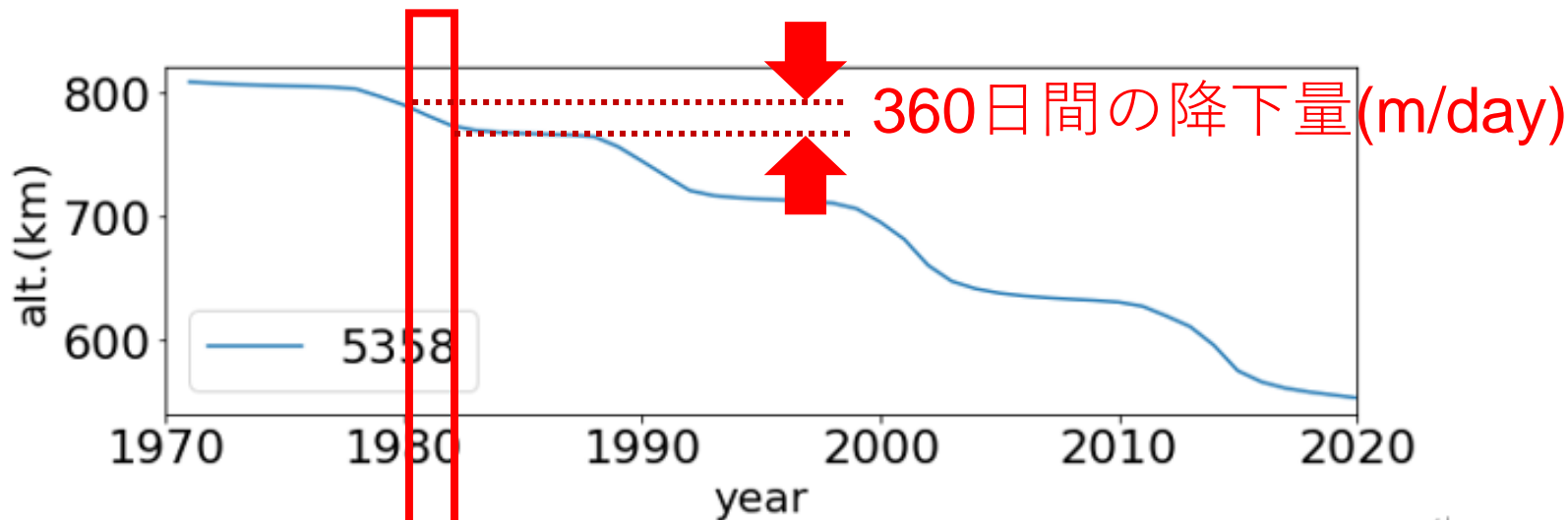
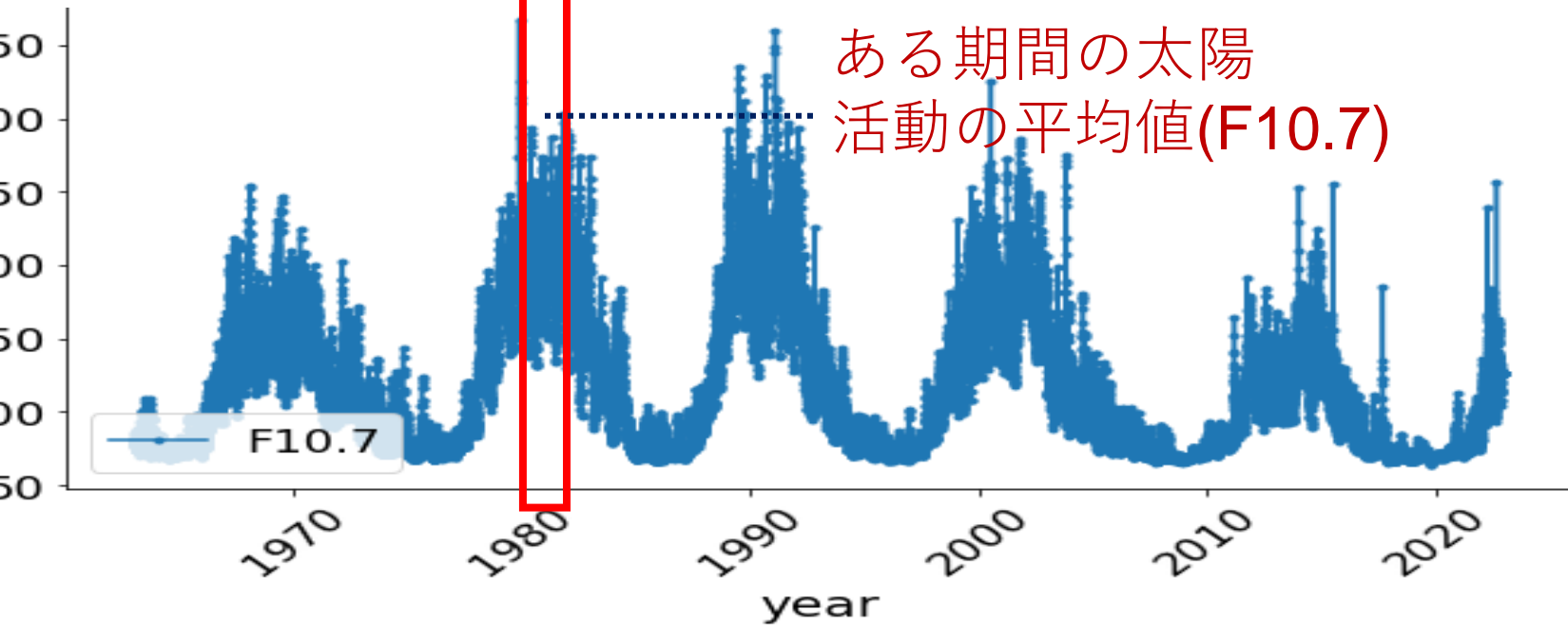
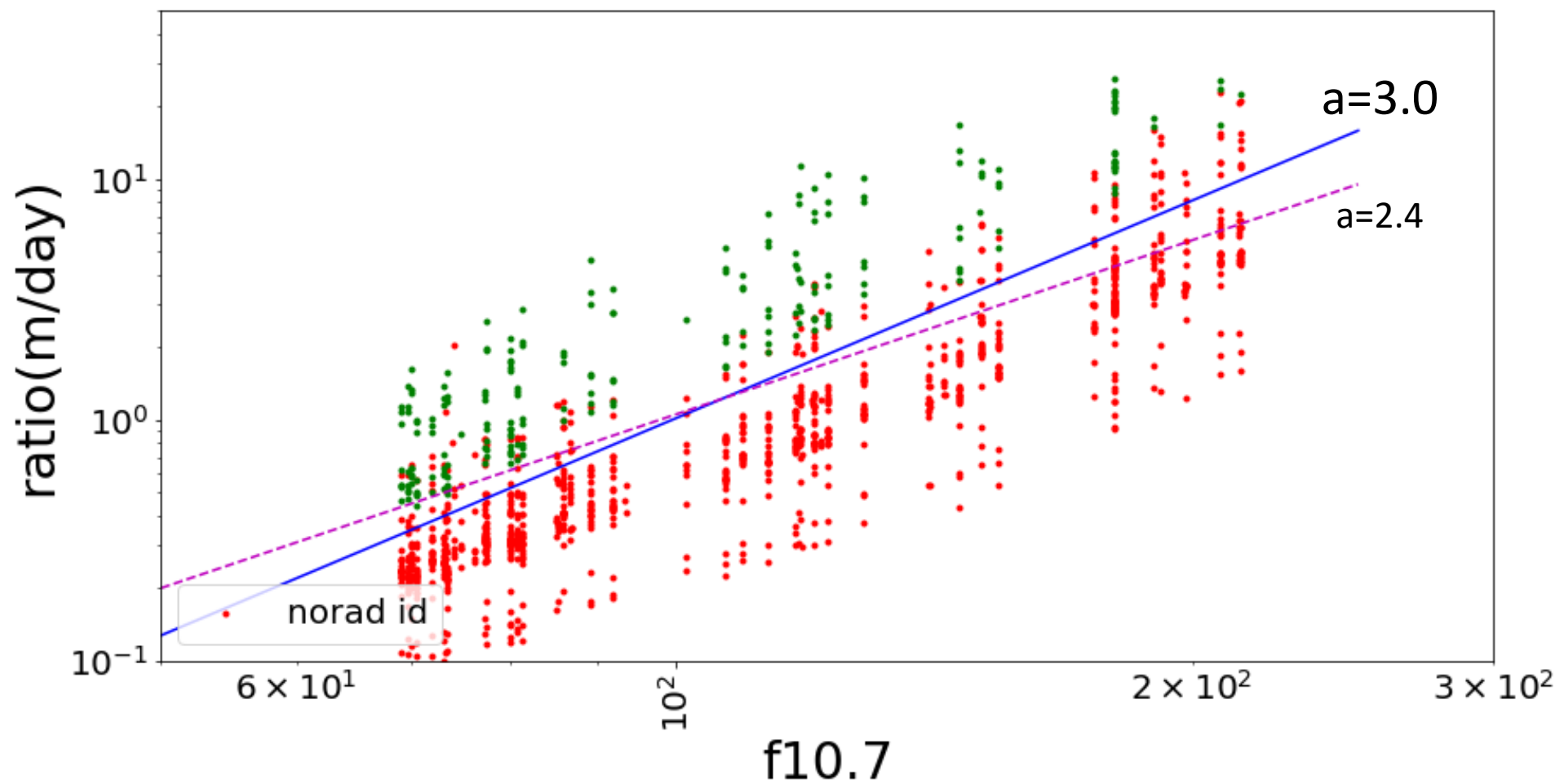
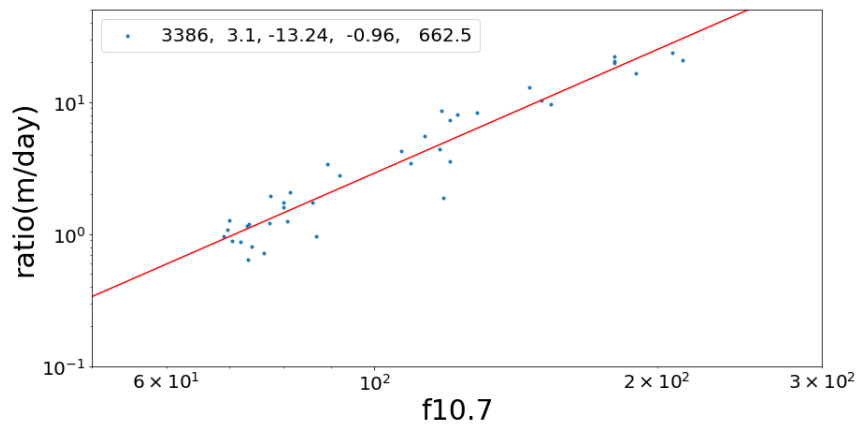
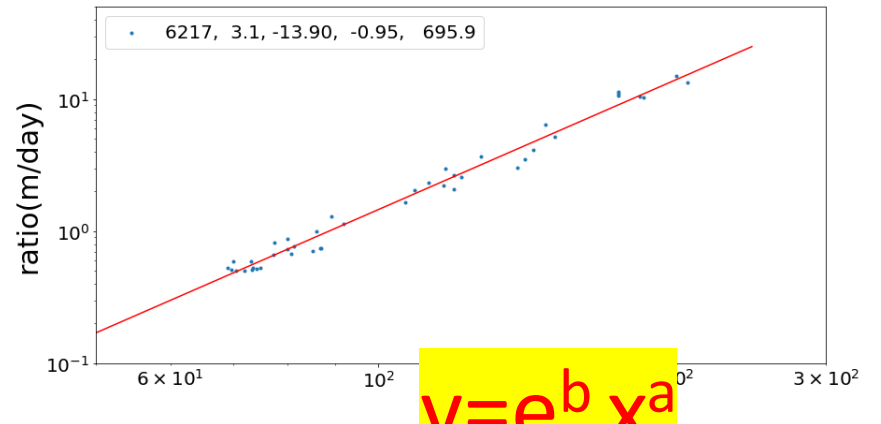
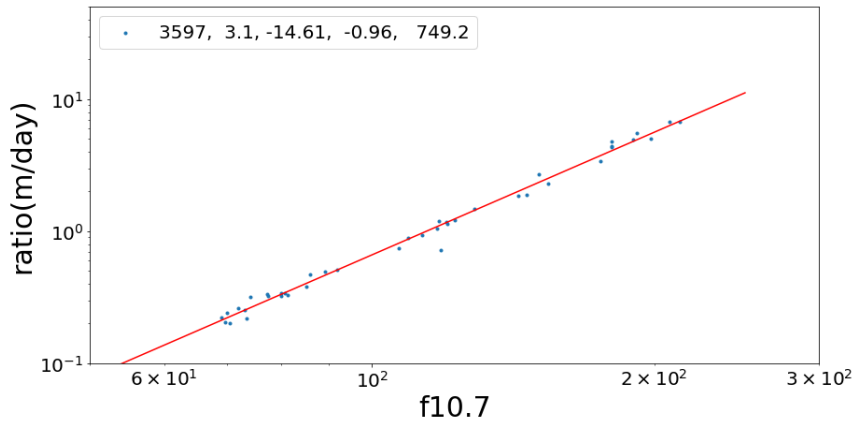
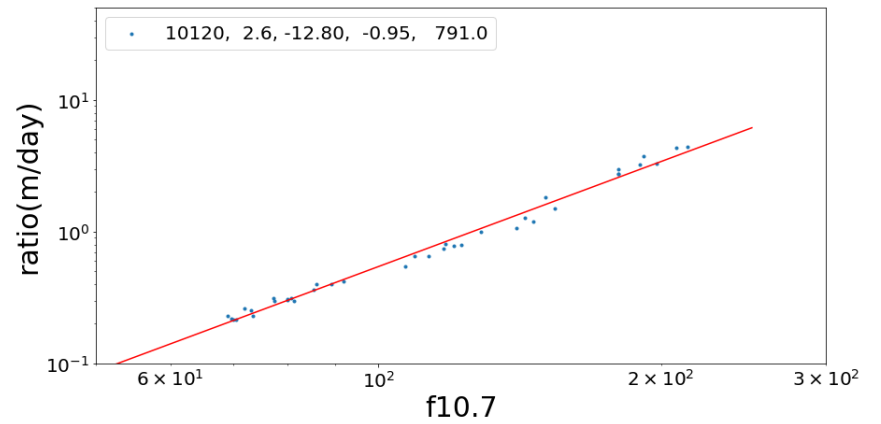
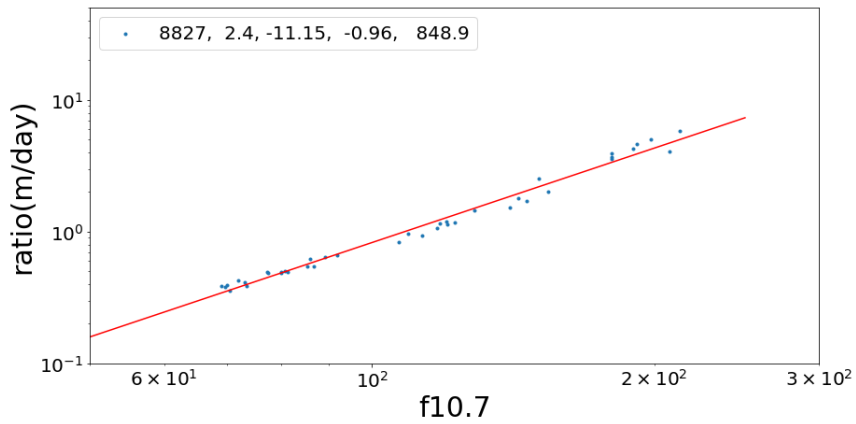


図2 ロケットSL-8のデブリの高度(km)の時間変化図。←



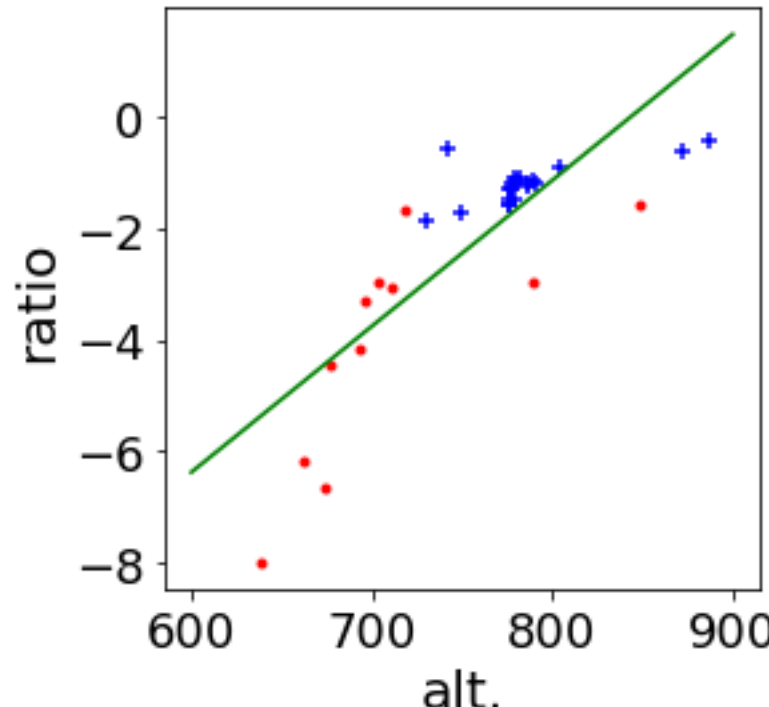
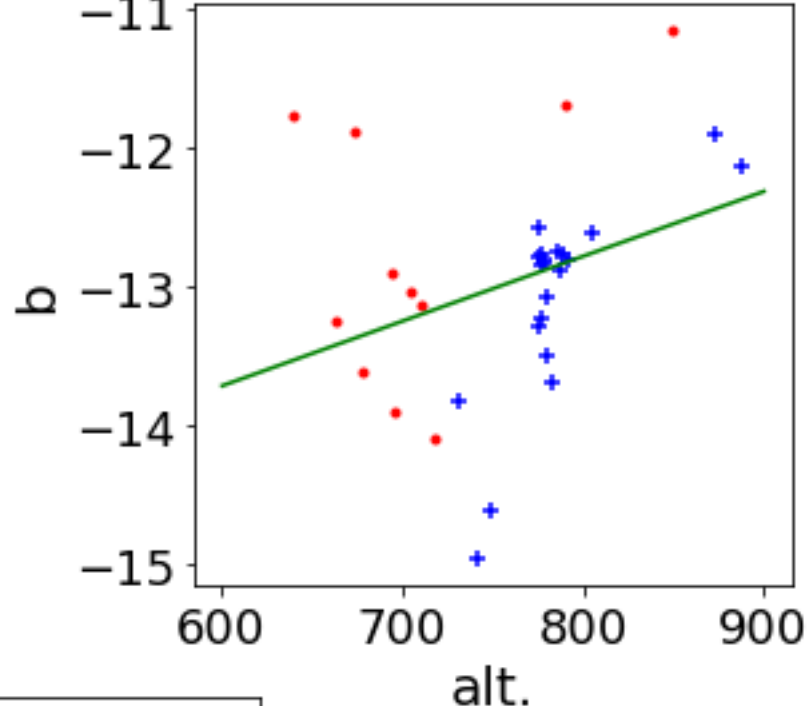
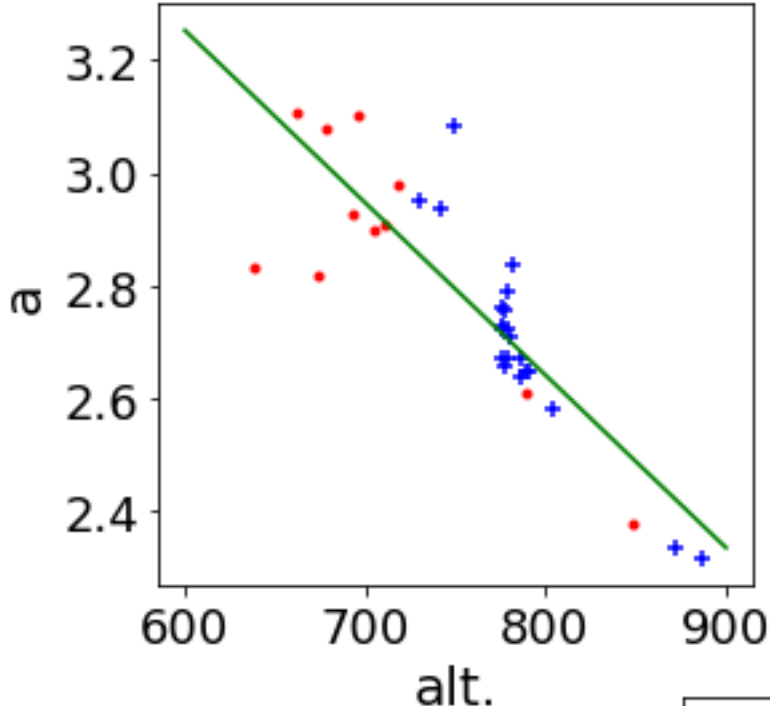




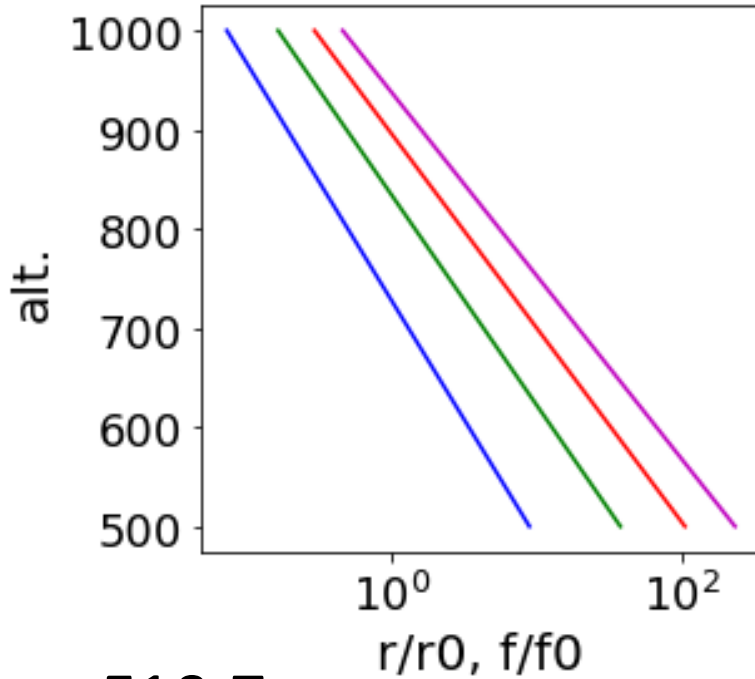
$$y = e^b x^a$$

$$X = aY + b$$

$$y = e^b [F10.7]^a$$



a: $y = -0.0031x + 5.1$
 b: $y = 0.0047x - 16.5$
 ratio: $y = 0.026x - 22.1$



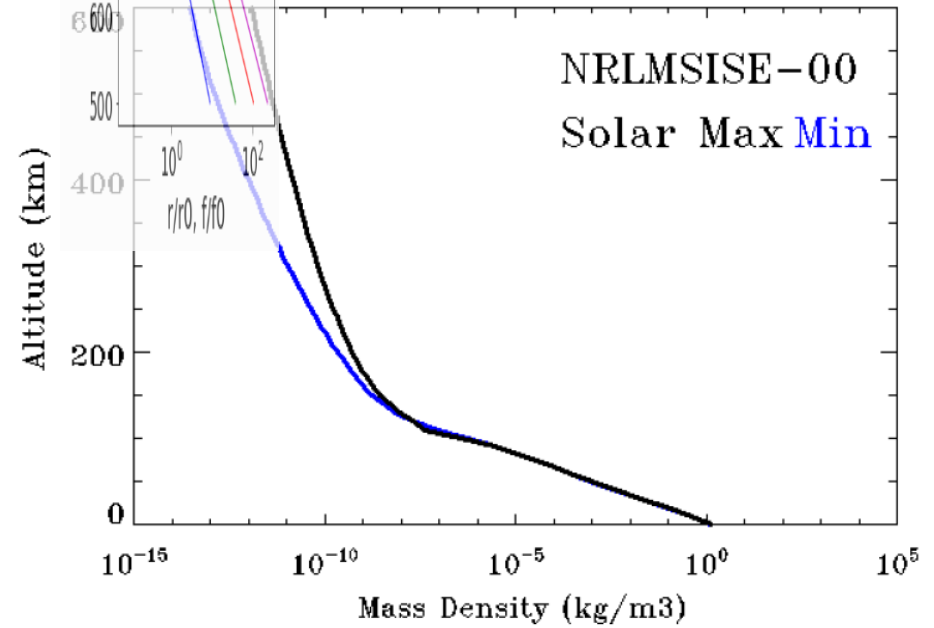
F10.7:

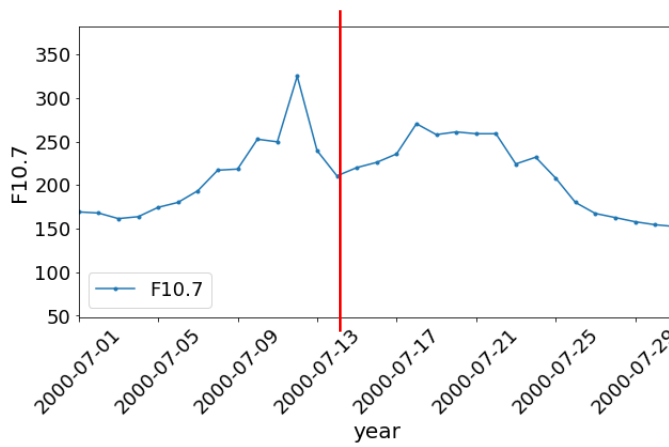
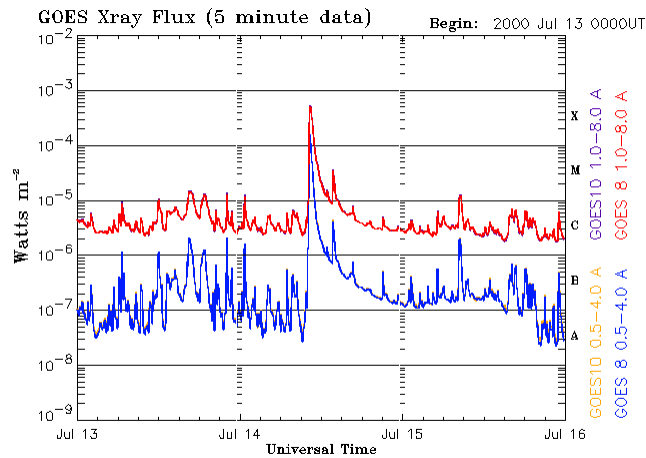
250, 200, 150, 100

平均的な熱圏大気密度

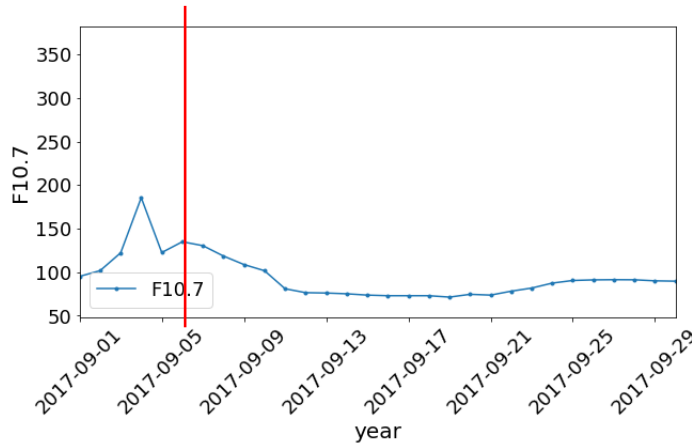
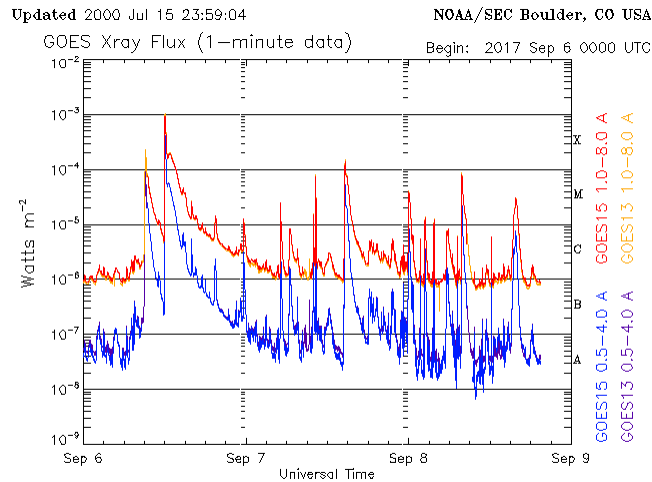
NRLMSISE-00 Atmosphere Model

<http://ccmc.gsfc.nasa.gov/modelweb/models/nrlmsise00.php>

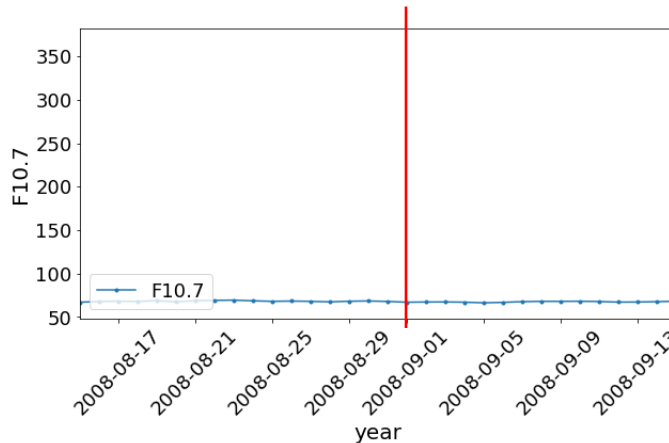
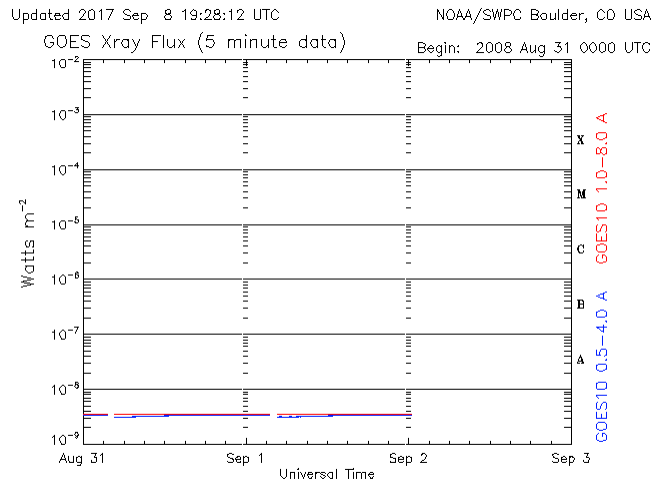




X5.7
2000/07/14
F10.7=210



X2.2
2017/09/06
F10.7=135



無黒点
2008/09/01
F10.7=67



