

名古屋大学の太陽研究 太陽地球環境研究所の紹介

名古屋大学太陽地球環境研究所
名古屋大学理学研究科素粒子宇宙物理学専攻
太陽宇宙環境物理学研究室

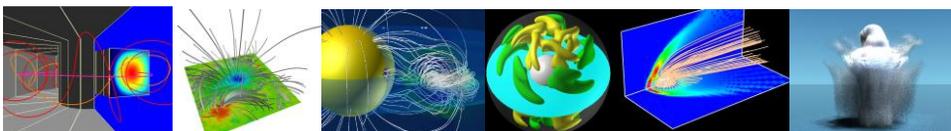
草野完也



自己紹介

Who I am

- 草野完也 (Kanya Kusano)
- 経歴
 - 北大物理、広大物性・物理科学・先端物質科学
 - 海洋研究開発機構/JAMSTEC
 - 地球シミュレータセンター、地球内部ダイナミクス領域
 - 名古屋大学 太陽地球環境研究所 教授 (2009.7-)
- 専門
 - 太陽・宇宙・核融合プラズマ物理学 (plasma physics)
 - 非線形電磁流体力学、ダイナモ理論 (MHD, dynamo)
 - シミュレーション科学 (simulation sciences)
 - 宇宙天気・宇宙気候 (space weather, space climate)
 - 雲物理 (cloud physics)
- 所属学会
 - 日本天文学会、日本物理学会、地球電磁気・地球惑星圏学会、プラズマ・核融合学会、JpGU, AGU, AAS, APS, IAU



名古屋大学の太陽研究

- 名古屋大学大学院理学研究科
- 素粒子宇宙物理学専攻
 - 宇宙地球物理系
 - 太陽宇宙環境物理学研究室 (SSt研)
 - 草野完也(kusano@nagoya-u.ac.jp)
 - 増田智 (masuda@stelab.nagoya-u.ac.jp)
 - 素粒子宇宙物理系
 - 理論宇宙物理学研究室 (TA研)
 - 鈴木建(stakeru@nagoya-u.jp)

関連研究室の位置づけ



アクセス・キャンパス情報 ▶ 所内向け ▶ サイトマップ ▶ 本サイトについて

- 太陽地球環境研究所について
- 研究
- 共同利用・共同研究
- 大学院入試・教育
- 専門の方へ
- 画像・動画
- データベース
- 定期刊行物ほか
- ニュース一覧
- リンク



最新の話

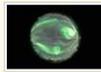
過去の最新の話を見る



ChubuSat-1の打ち上げ決定 [2012-05-25]
名古屋大学太陽地球環境研究所の田島教授らのグループが開発してきた小型の人工衛星「ChubuSat-1」が2012年末、ロシアから打ち上げられることが正式に決定しました。



「太陽活動と気候変動の関係」に関する第2回名古屋ワークショップを実施 [2012-02-03]
「太陽活動と気候変動の関係」に関する第2回名古屋ワークショップが、2012年1月16～17日名古屋大学野依記念学術交流館において太陽地球環境研究所と地球生命圏研究機構の主催により実施されました。



ノルウェーで激しいオーロラを観測 [2012-01-27]
1月23日に、最高クラス(M9)の太陽フレアやCMEが発生し、膨大なプラズマガスが宇宙空間に放出されました。このプラズマガスが1月24日ごろ地球に到達し、極域で激しいオーロラを発生させました。



京都大学飛騨天文台太陽磁場活動望遠鏡で観測された白色光フレア [2011-11-29]

今月の1枚

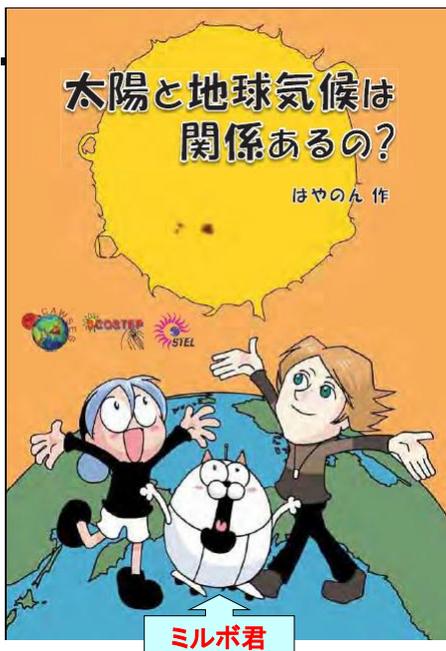
カナダでのオーロラ観測



オーロラキャンペーン観測中です。2月22日、カナダのPt. Vermilion。

▶ 先月までの写真

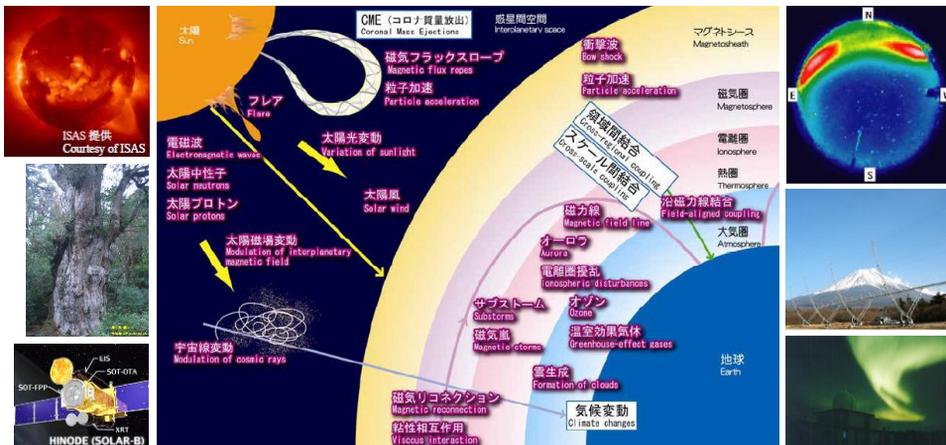
名古屋研究公開 企画



2012/8/27

名古屋大学太陽地球環境研究所

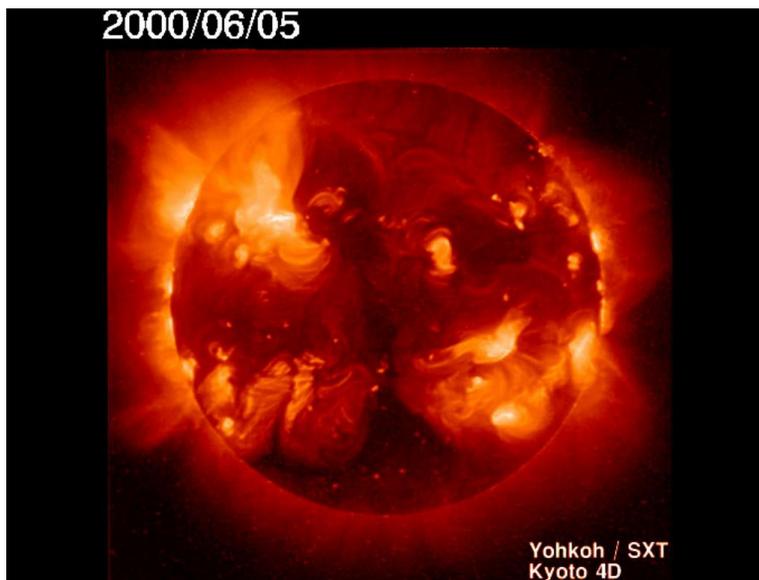
■ Solar-Terrestrial Environment Laboratory



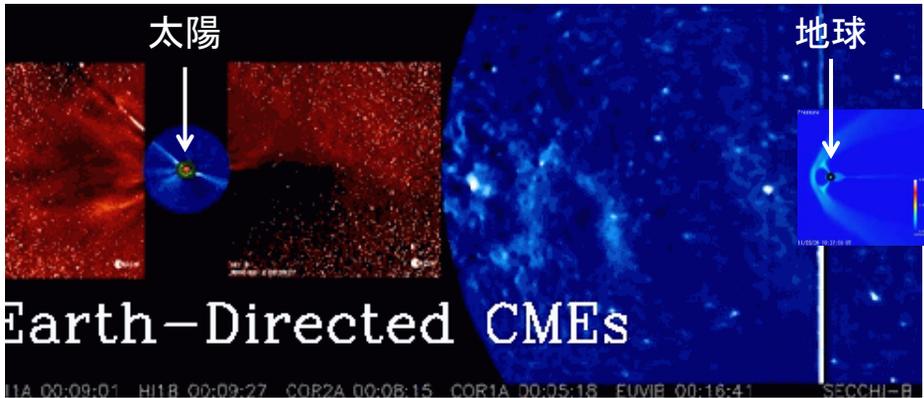
我々の環境としての太陽地球システム

2012/8/27

太陽フレア



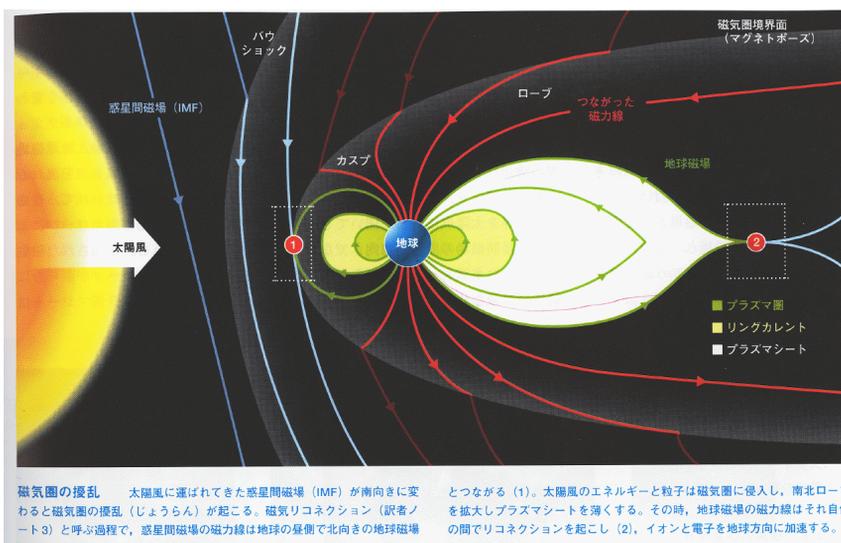
太陽地球結合システム



太陽から地球に至る太陽風(プラズマの流れ)と衝撃波の伝搬(ステレオ衛星による観測)

9

太陽地球結合系



10



磁気嵐による停電



Geomagnetic Storm Induced Transformer Damage
1989/03/13 カナダのケベックで送電施設の
障害による停電(9時間600万人に影響)



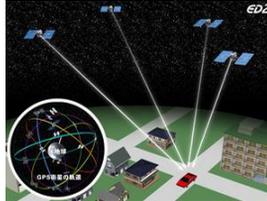
オーロラ

フレアによる人工衛星の故障



「あすか」結局落下へ
太陽活動の影響で昨年夏から観測不能になっていた宇宙科学者宇宙科学研究所(宇宙研)のX線天文衛星「あすか」が回復せず、二月末から三月初めの間に落下することが、二十六日明らかになった。次世代の衛星を積んだプロケットの

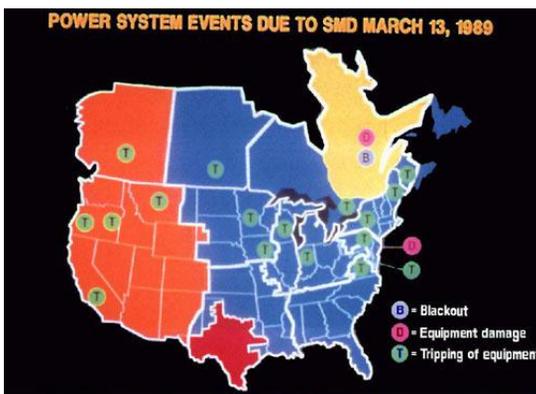
宇宙飛行士の被曝



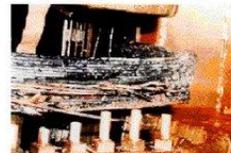
GPS・通信障害

読売新聞(5/19) 情報通信研究機構
大規模フレア発生
ことまて十七日午後六時五十分、大規模フレアが発
生。米田の気象衛星ゴーストの関連が疑われる人工衛星の不具合が各地で発生し、一部の観測機器が使用できない状態になった。
民間衛星通信が所有するSAT-1

磁気嵐が原因で発生した1989年3月13日のカナダ・ケベック州の大停電(600万人が9時間停電の被害を受ける)



PJM Public Service Step Up Transformer
Severe internal damage caused by the space storm of 13 March, 1989



このときの太陽フレアは数年に1度の大フレア、
磁気嵐の強さ ~ 540 nT、被害総額は数100億円以上

<http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/ste-www1/pub/ste-nl/Newsletter28.pdf>

ニュージャージー州の変圧器故障

過去のフレアについて推定される線量の最大値

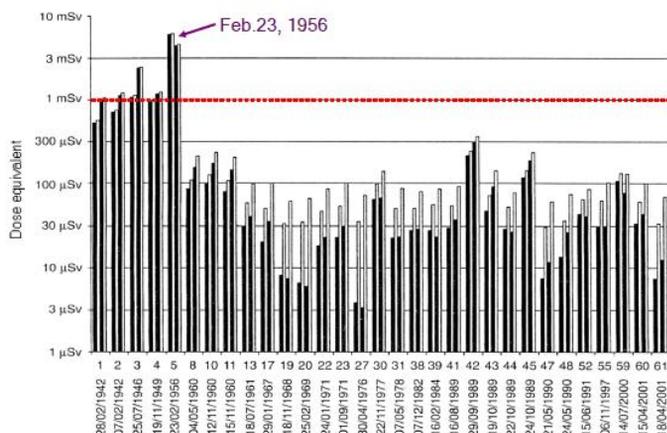
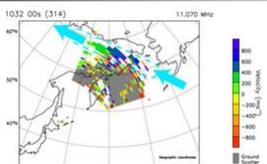


図7. 過去に地上での中性子の増加(Ground Level Event: GLE)が比較的大きく観測された太陽フレアについて、SiGLEモデルを用いてworst caseで計算された周辺線量当量の最大値。黒いバーは太陽フレア粒子の寄与、白いバーは総線量を示し、左のペアはハリ〜ニューヨーク間のコンコルトでの飛行(巡航高度17km、飛行時間3.5h)、右のペアはハリ〜サンフランシスコ間のエアバスA340での飛行(巡航高度11km、飛行時間11.5h)での線量を示す(Lantos and Fuller, 2003)。なお、1956年2月23日のフレアは1942年以降5番目に観測されたGLE事象に当たる。

放射線医学総合研究所
保田浩志博士提供

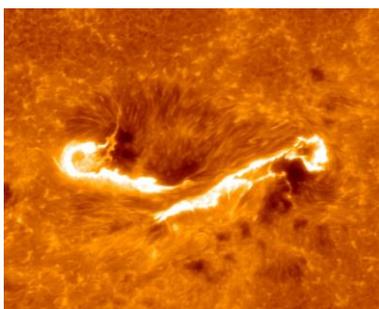
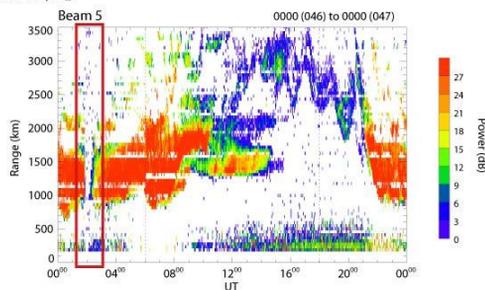
デリンジャー現象



陸別短波レーダーアンテナ

SUPERDARN PARAMETER PLOT
Hokkaido: pwr_1

15 Feb 2011 00
Full normal (00) and mode (01)

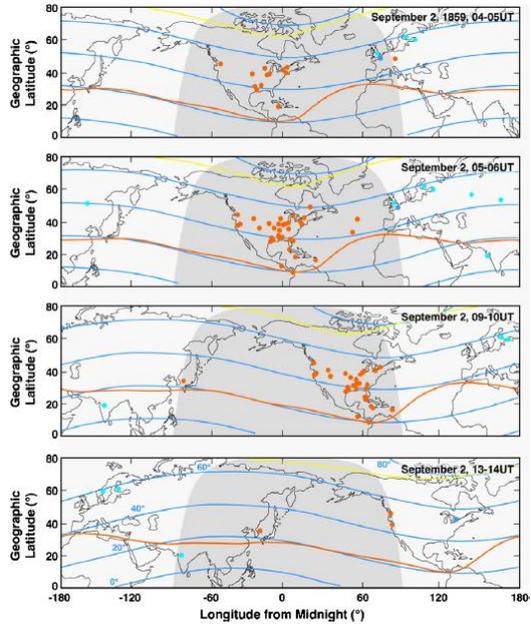
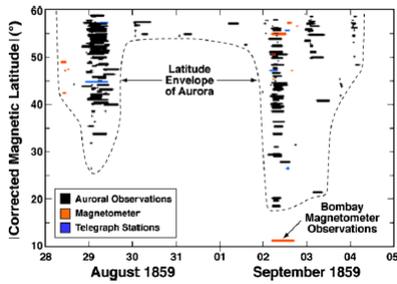


2011年2月15日 午前10時44分(日本時間)にひのかが観測した巨大フレア。

2011年2月15日に北海道-陸別短波レーダーが観測した電離層からのエコー分布。赤い四角内でエコーが一時的に消失している結果は、フレア爆発によるデリンジャー現象に対応する。

キャリントンイベント オーロラ

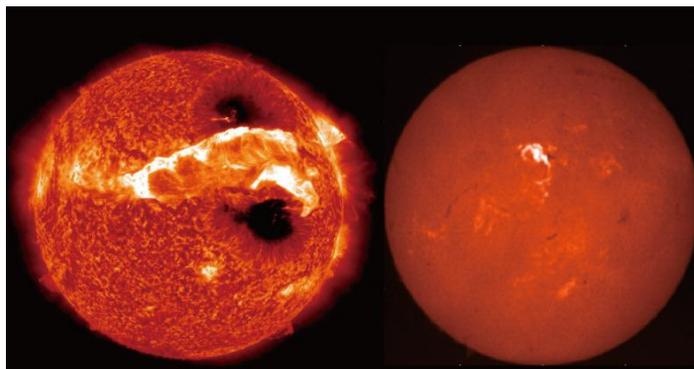
■ Green & Boardsen 2006 AdSR



2012/8/27

太陽型星におけるスーパーフレアの大量発見

京大グループ Maehara et al. 2012, *Nature*, 5月17日電子版)
365例発見(148星)



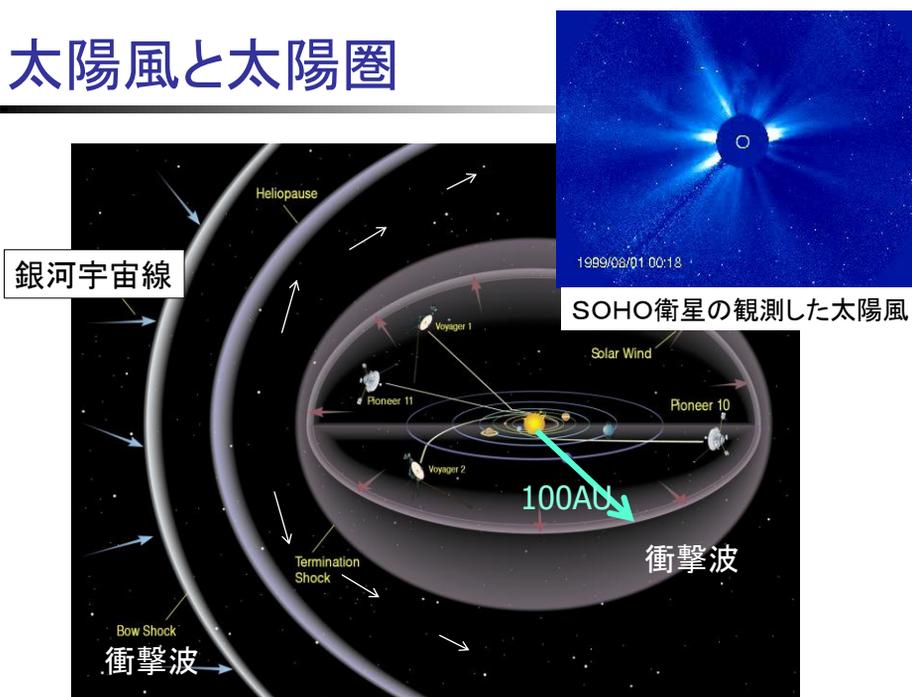
太陽型星におけるスーパーフレアの想像図

太陽フレアの想像図

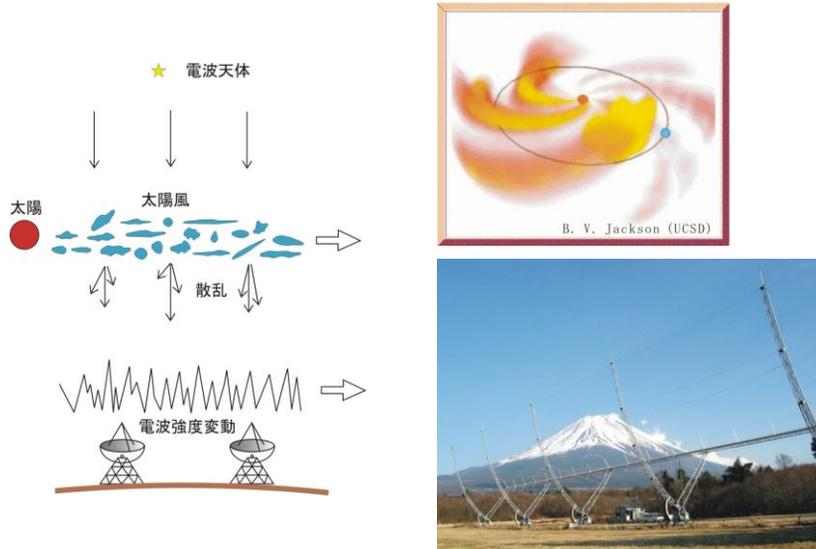
巨大フレアによる被害と影響

| | 巨大フレア (1989年3月13日) | キャリントン・フレア (1859年) | スーパー・フレア (巨大フレアの100~1000倍) |
|-------------------|--|---|---|
| 放射線 (航空機内の推定値) | 4mSv | 20mSv | 400~ 4000mSv? |
| 地磁気嵐 | 540nT (全米でオーロラ) | 1760nT (赤道帯でオーロラ) | 5000~ 15000nT? |
| 社会への影響 | ケベック州大停電 電波通信障害 気象衛星故障 衛星放送停止 (被害総額数100億円以上) | 電信局の火事 >今起きたら 中高磁気緯度の 大停電 多くの衛星の故障 地球規模の通信障害 GPS故障 (被害総額1兆~2兆ドル) | 地球規模の大停電 オゾン層破壊 全衛星の故障 地球規模の通信障害 全航空機飛行停止 船舶運航停止 GPS停止 ITインフラの破壊 |

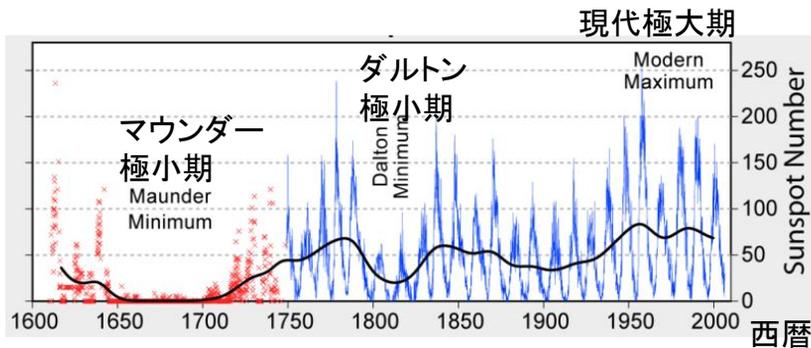
太陽風と太陽圏



太陽風シンチレーション観測



過去400年の黒点と気候変動



小氷期: 16世紀から18世紀の比較的寒冷であった時代



「凍るテムズ川」(1677)

http://en.wikipedia.org/wiki/File:The_Frozen_Thames_1677.jpg



過去の太陽を探る“望遠鏡”

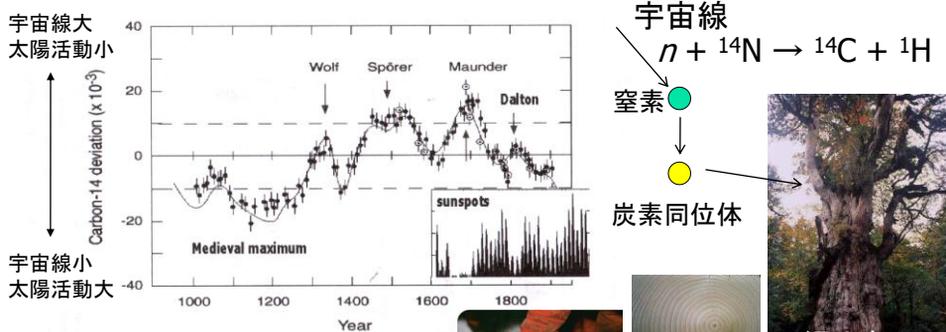
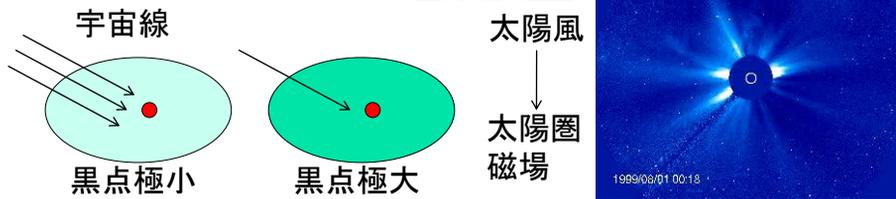


Figure 6. Variation of the ^{14}C production rate in the terrestrial atmosphere as a proxy for solar activity. Due to the long residence time of ^{14}C of 30–40 years, the 11-year cycle, Dalton minima, as well as earlier grand minima, clearly appear as maxima in the



過去の太陽活動と気候変動

北半球平均気温

- Mann et al. 1998, 1999
- Moberg et al. 2005
- Pollack & Smerdon 2004
- Dahl-Jensen et al. 1998

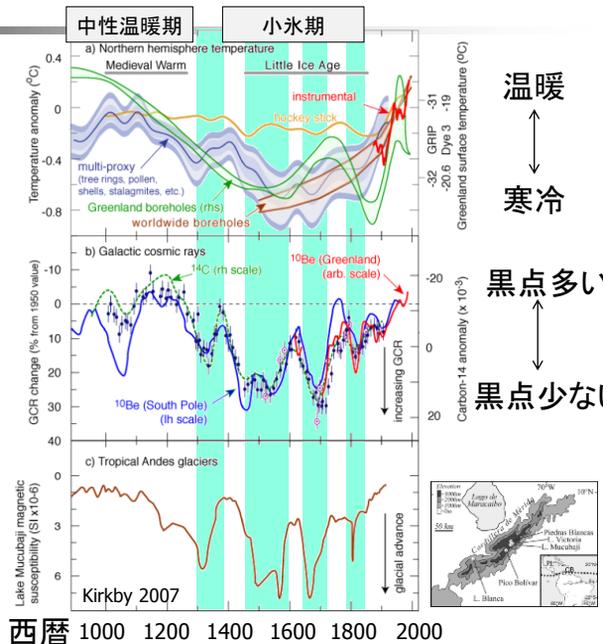
宇宙線生成核種

$\Delta^{14}\text{C}$ (太陽活動指標)

- Stuiver and Quay 1980
- Klein et al. 1980
- Raisbeck et al. 1990
- Usoskin et al. 2002

熱帯アンデス氷河

- Polissar et al. 2006





草野完也 教授



前列左から 家田, 増田, 関, 草野, 荻野, 梅田, 堀の各教員 (左上枠内は三好)。後列は PD と大学院生。

スタッフ: 7人

- | | |
|-------|-----------|
| 草野 完也 | 教授 |
| 関 華奈子 | 准教授 |
| 増田 智 | 准教授 |
| 家田 章正 | 助教 |
| 荻野 瀧樹 | 教授※ |
| 三好 由純 | 准教授※ |
| 梅田 隆行 | 助教※ ※工学研究 |

公募中 教授、助教

<http://st4a.stelab.nagoya-u.ac.jp/>

連絡先: kusano@stelab.nagoya-u.ac.jp FAX 052-747-6334

教授 2 / 准教授 3 / 助教 2 / PD 6 / DC 2 / MC 9

太陽宇宙環境物理学(SST)研究室

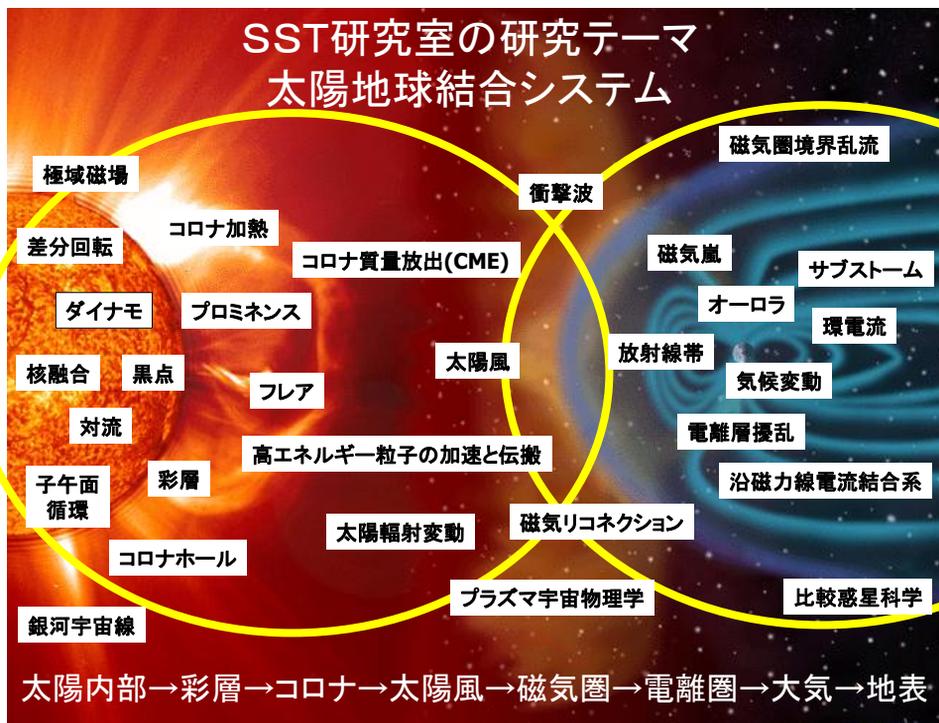
太陽地球環境研究所
総合解析部門

太陽地球システムの変動を、

データ解析とコンピュータシミュレーション

の融合によって、総合的に探ることができる世界的にも数少ない研究室。

人類の活動領域になりつつある地球近傍宇宙を含む、**太陽宇宙環境を多角的に解き明かす**ことを目指しており、本研究室の大学院生は、**宇宙プラズマ現象の物理素過程から宇宙天気研究、比較惑星科学**など広い領域からテーマを選ぶことができる。



太陽宇宙環境物理学研究室(SST研)

- 太陽黒点周期活動とその変動のメカニズム
- 太陽フレアの発生機構の解明とその予測
- 太陽フレアにおける高エネルギー粒子加速
- コロナ質量放出の形成と伝搬
- 爆発的なオーロラ発生の機構
- 放射線帯の変動機構
- 地球、火星の大気散逸機構
- 地磁気の反転機構
- 太陽活動と雲の関係

宇宙天気・宇宙気候の理解と予測

2012/8/27

宇宙天気と宇宙気候

■ 宇宙天気 (Space Weather)

- 短期的な太陽活動(特に、フレア及びコロナ質量放出)に伴って発生する地球と地球周辺宇宙空間の環境変動
- オーロラ嵐、磁気嵐、デリンジャー現象、プロトンイベントなど

■ 宇宙気候 (Space Climate)

- 長期的な太陽活動の変化(黒点周期やその変動)に伴って発生する地球と地球周辺宇宙空間の環境変動
- 気候変動、大気成分変化、大気散逸など

学生生活の様子



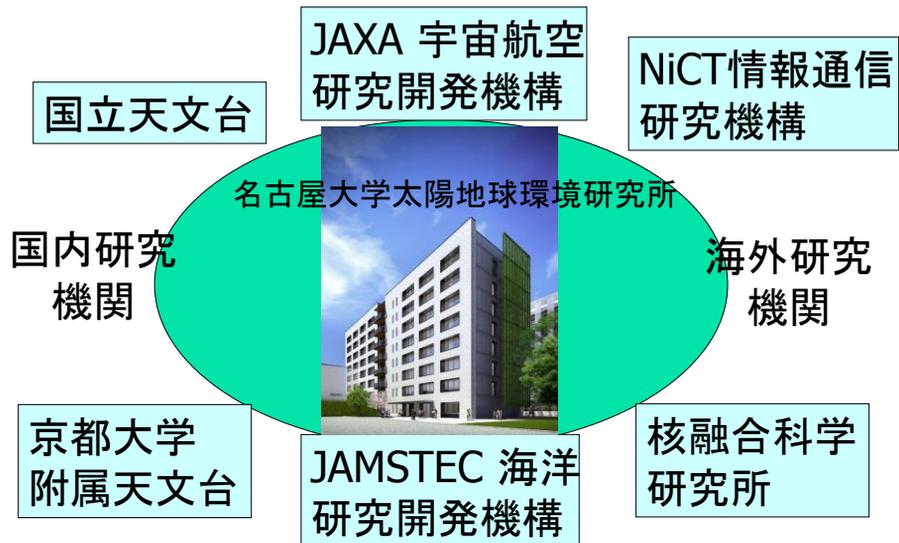
世界各国との共同研究に参加し、修士課程の段階から国内外の学会等に参加・成果発表をしています。スポーツも盛ん。フットサル優勝！

新総合研究棟(2013年2月完成予定)



8/27

分野横断研究と広範なネットワーク



なぜ、太陽研究は面白い！

非線形プラズマ現象の宝庫

巨大なプラズマの実験室



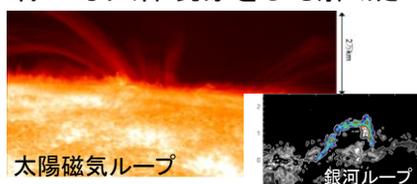
太陽地球システムの中心

太陽フレア・太陽風・太陽嵐



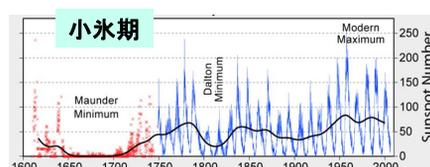
地球に最も近い恒星

様々な天体現象をひも解く鍵



地球環境への影響

太陽黒点活動と気候変動



名古屋大学理学研究科の入試

- 自己推薦入試
 - 口述審査のみ
 - 説明会 6月中旬、出願×切 7月初、試験 7月中
- 一般入試
 - 筆記試験＋面接
 - 出願×切 8月初、試験 8月下旬
- 2次募集
 - 実施の有無は一般入試の後、決められる予定。
- 受験の際には事前に研究室へ連絡することが望ましい。