



太陽観測衛星 「ひので」

清水 敏文

宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究
本部 (ISAS/JAXA)

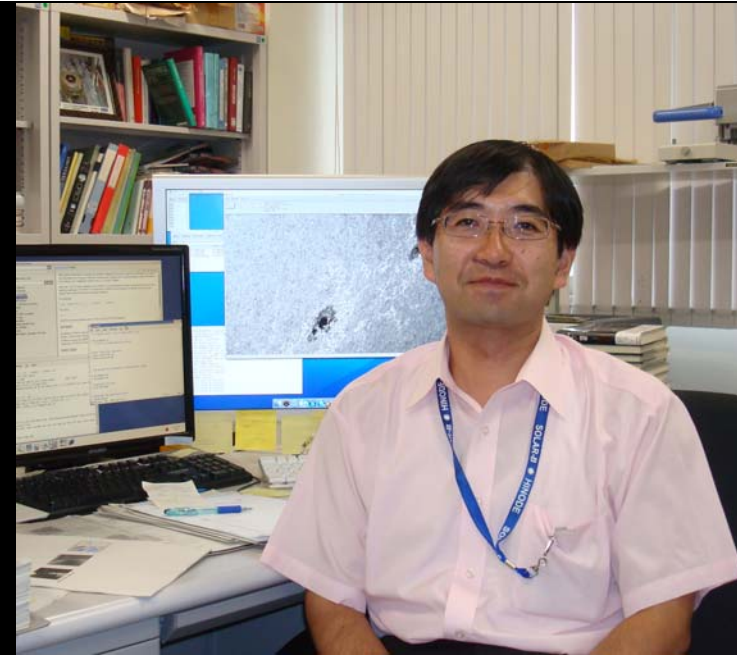
総合研究大学院大学
物理科学研究科・宇宙科学専攻
准教授

太陽研究最前線体験ツアー@国立天文台・三鷹

2009.11.23

自己紹介：清水敏文

- 専門
 - 太陽の観測的研究、特に活動性(マイクロフレア)、コロナ加熱、太陽面磁場
 - 飛翔体の搭載装置や衛星開発
 - 衛星運用
- 経歴
 - 長野県生まれ
 - 1990.3 名古屋大学理学部物理学科卒業 (A研): 宇宙電波、受信機製作
 - 1995.3 東京大学理学系研究科天文学専攻終了、博士(理学): 太陽物理学
 - 日本学術振興会特別研究員を経て、1998.1 国立天文台助手
 - 2005.4 JAXA宇宙科学研究本部・准教授
- 「ひので」サブマネージャとして、運用司令塔役、太陽観測的研究を推進
- 世界天文年Cosmic Diary http://www.cosmicdiary.org/blogs/jaxa/toshifumi_shimizu/

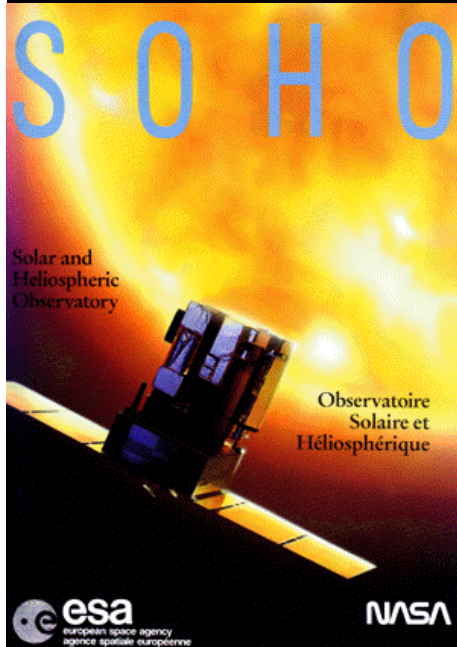


M2の私と原さん:「ようこう」打ち上げ直前(内之浦にて)



世界の太陽観測： 宇宙からの観測が主流

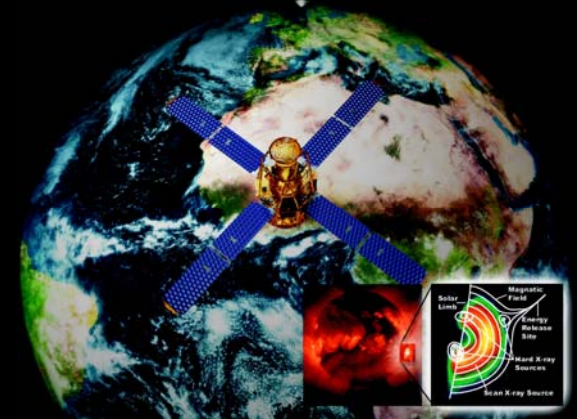
Transition Region And Coronal Explorer



1998-現在
(NASA)

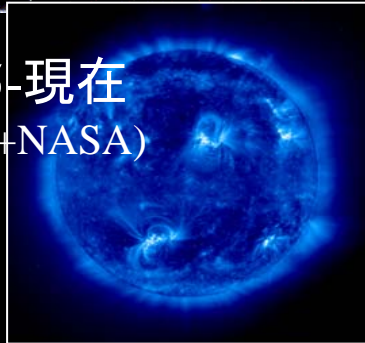


2002-現在
RHESSI (NASA)



ひので (Hinode)

1995-現在
(ESA+NASA)



2007-現在
(NASA)

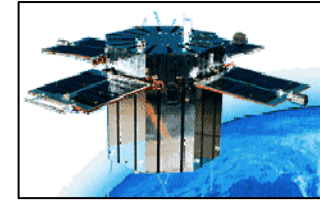


宇宙から最先端の太陽観測研究

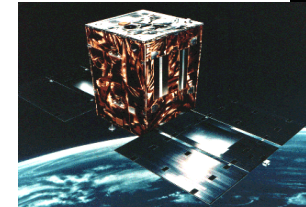
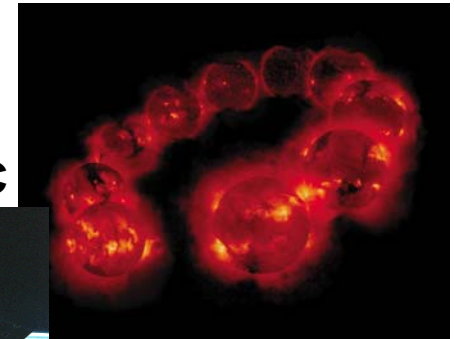
日本は、

- 過去25年にわたり、3つの太陽観測衛星を実現
- 2010年後半に次期太陽観測衛星(通称**SOLAR-C**)の実現を目指し、計画概念検討を進めている。

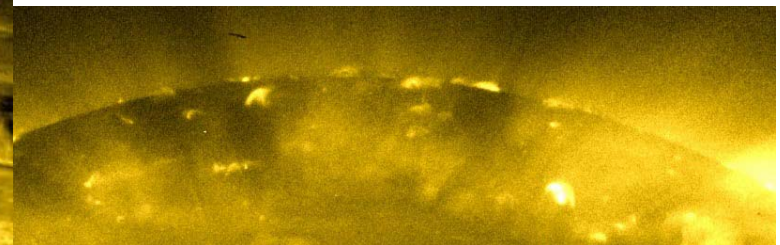
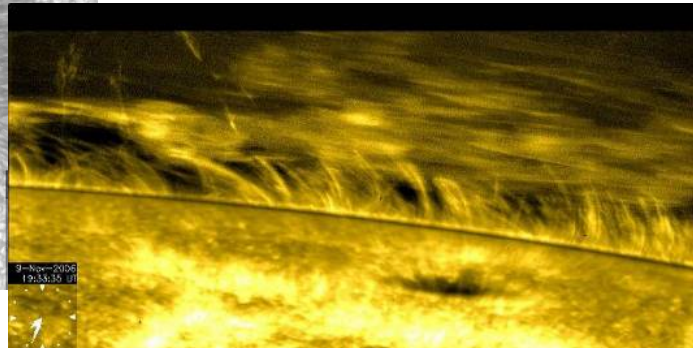
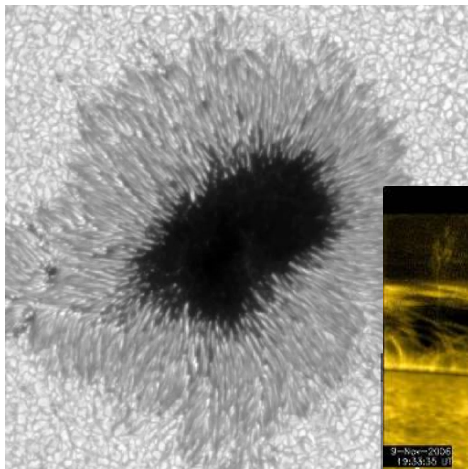
Hinotori
(1981-1982)



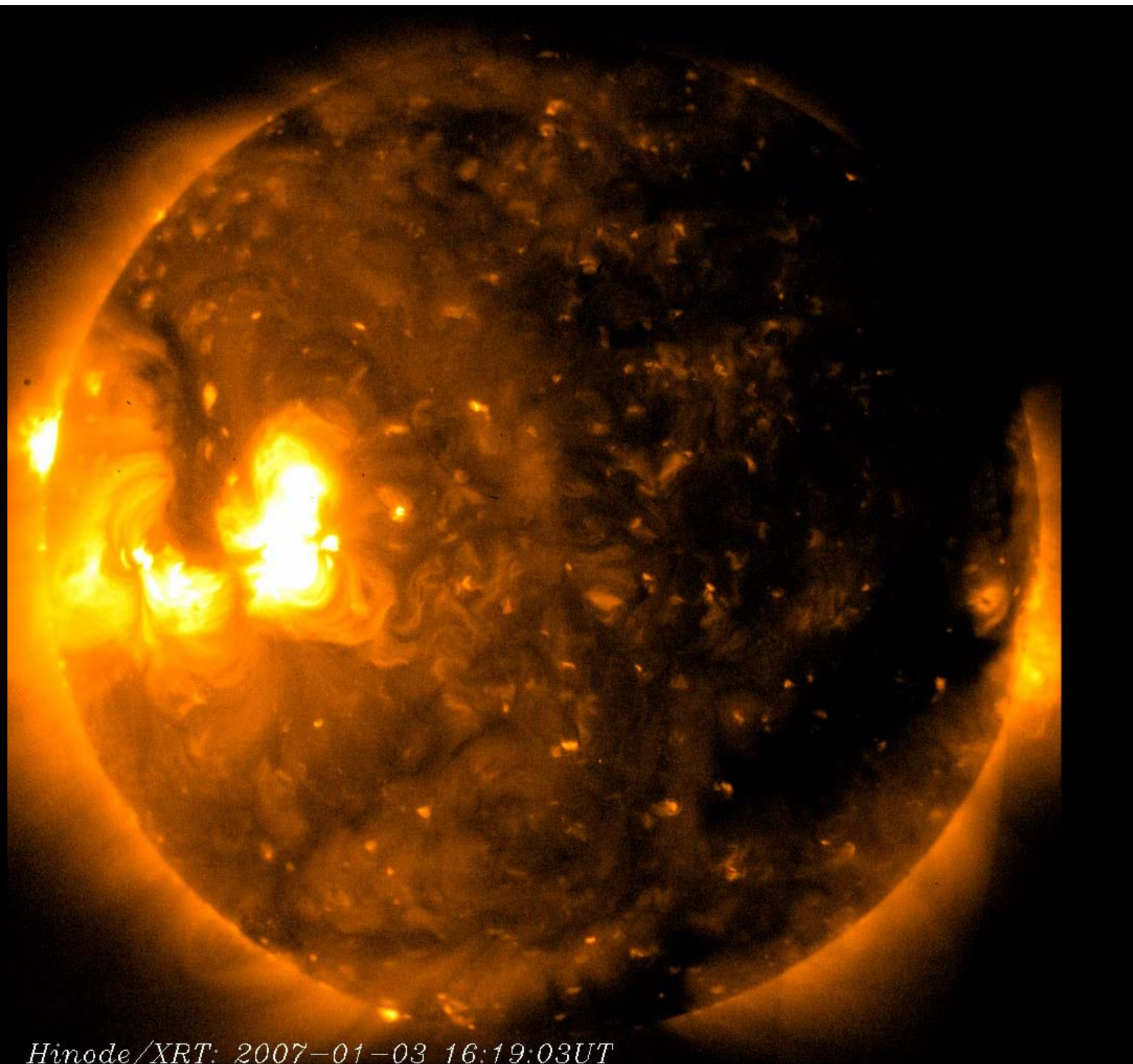
Yohkoh
(1991- 2001)
with NASA/PPARC



Hinode
(2006-)
with NASA/STFC/ESA



軟X線
で見た
太陽
<コロナ>



Hinode/XRT: 2007-01-03 16:19:03UT



M-Vロケット
最終打上げ
(内之浦宇宙空間
観測所)

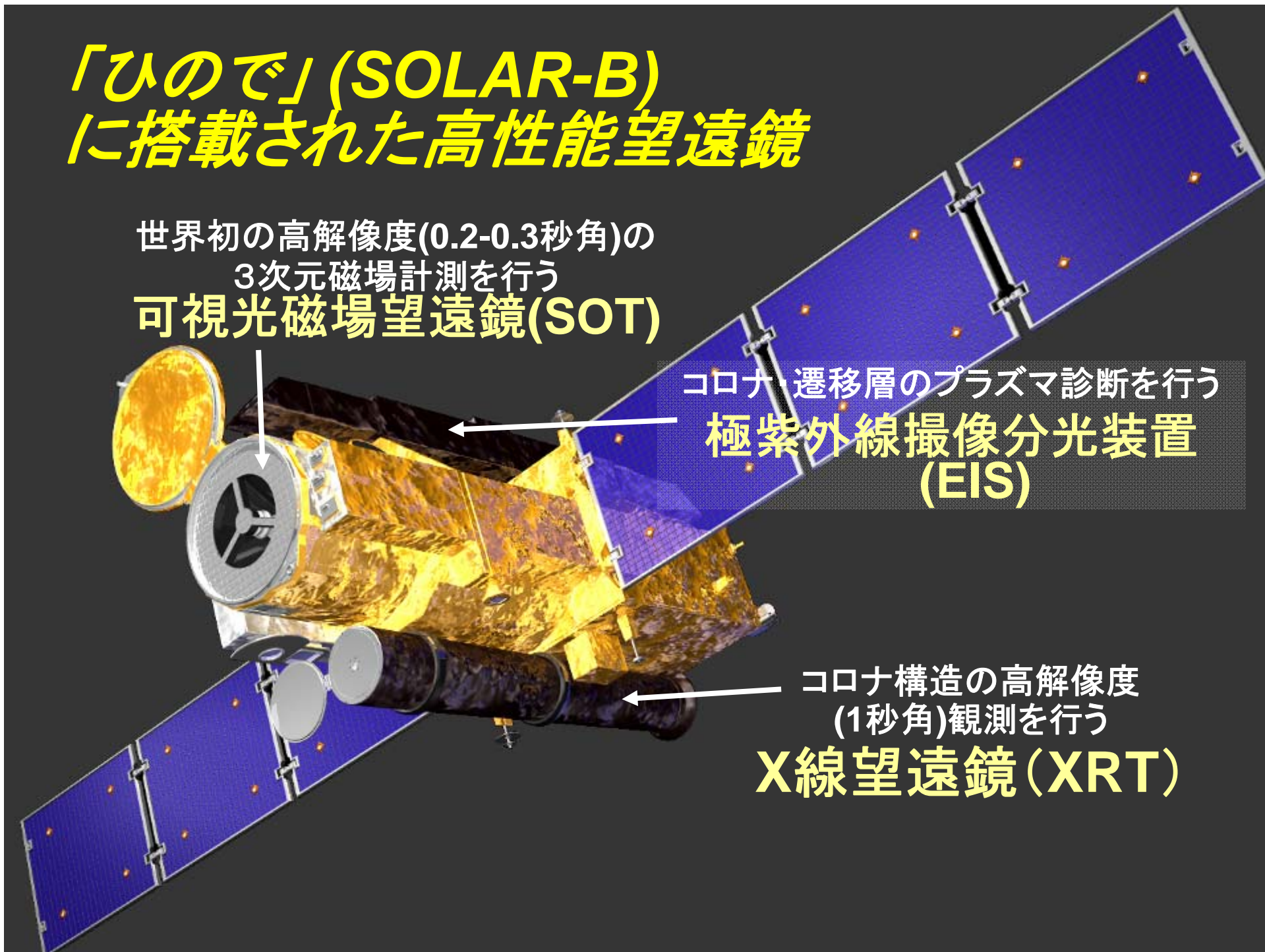
2006年9月23日
6:36(日本時間)

「ひので」(SOLAR-B) に搭載された高性能望遠鏡

世界初の高解像度(0.2-0.3秒角)の
3次元磁場計測を行う
可視光磁場望遠鏡(SOT)

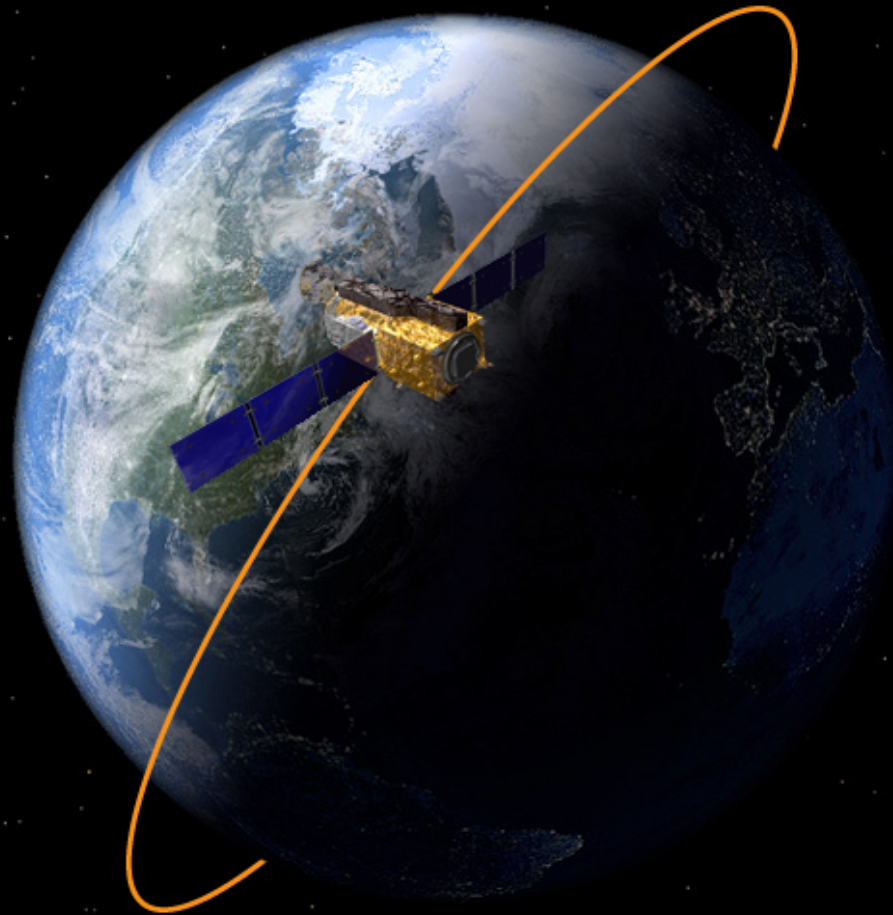
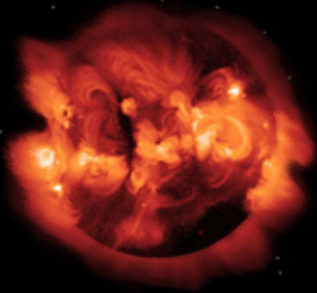
コロナ遷移層のプラズマ診断を行う
極紫外線撮像分光装置
(EIS)

コロナ構造の高解像度
(1秒角)観測を行う
X線望遠鏡(XRT)



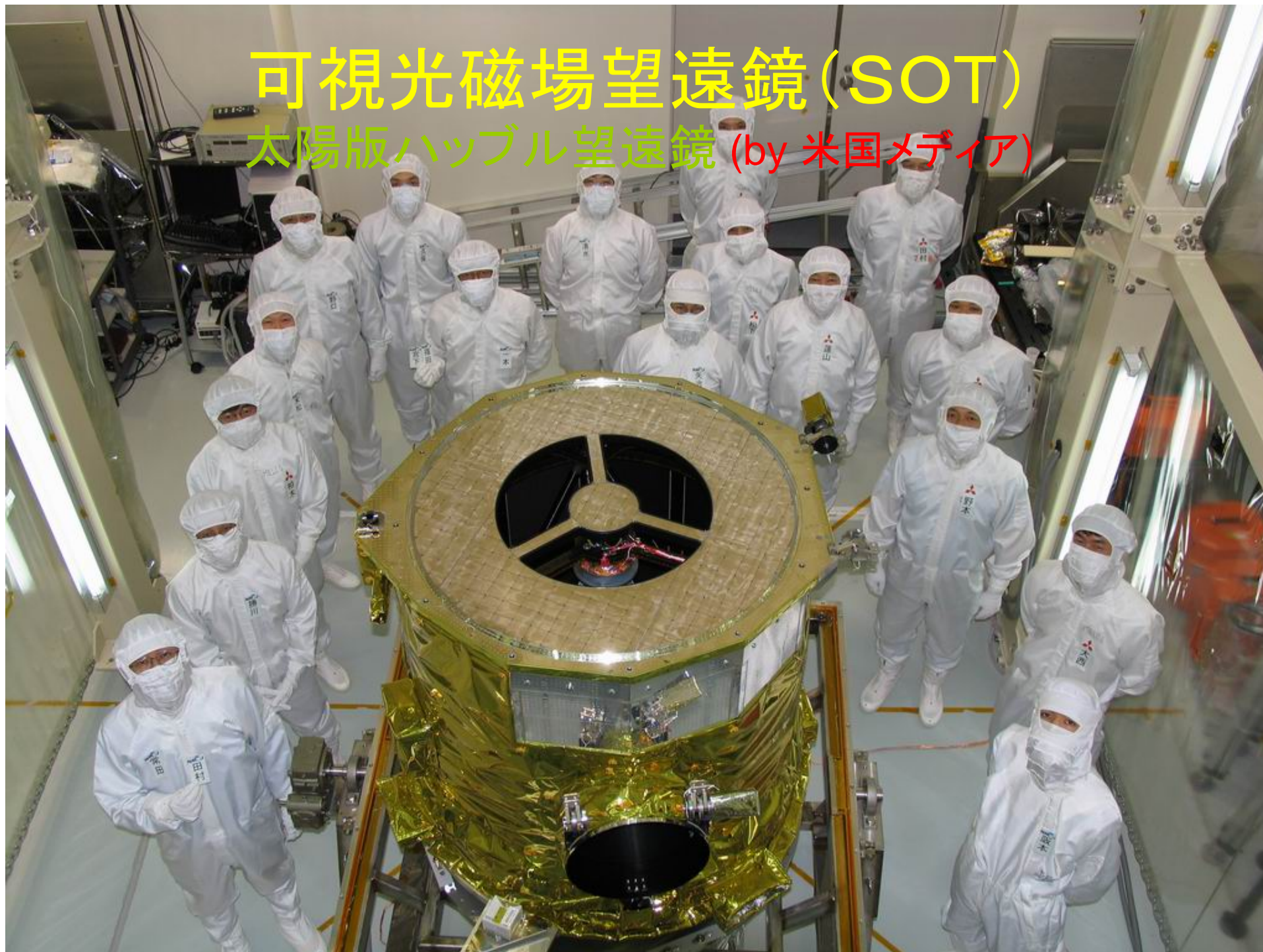


昼と夜の境界を周回する軌道(太陽同期極軌道)から、24時間(9ヶ月間)常時太陽を観測することが可能

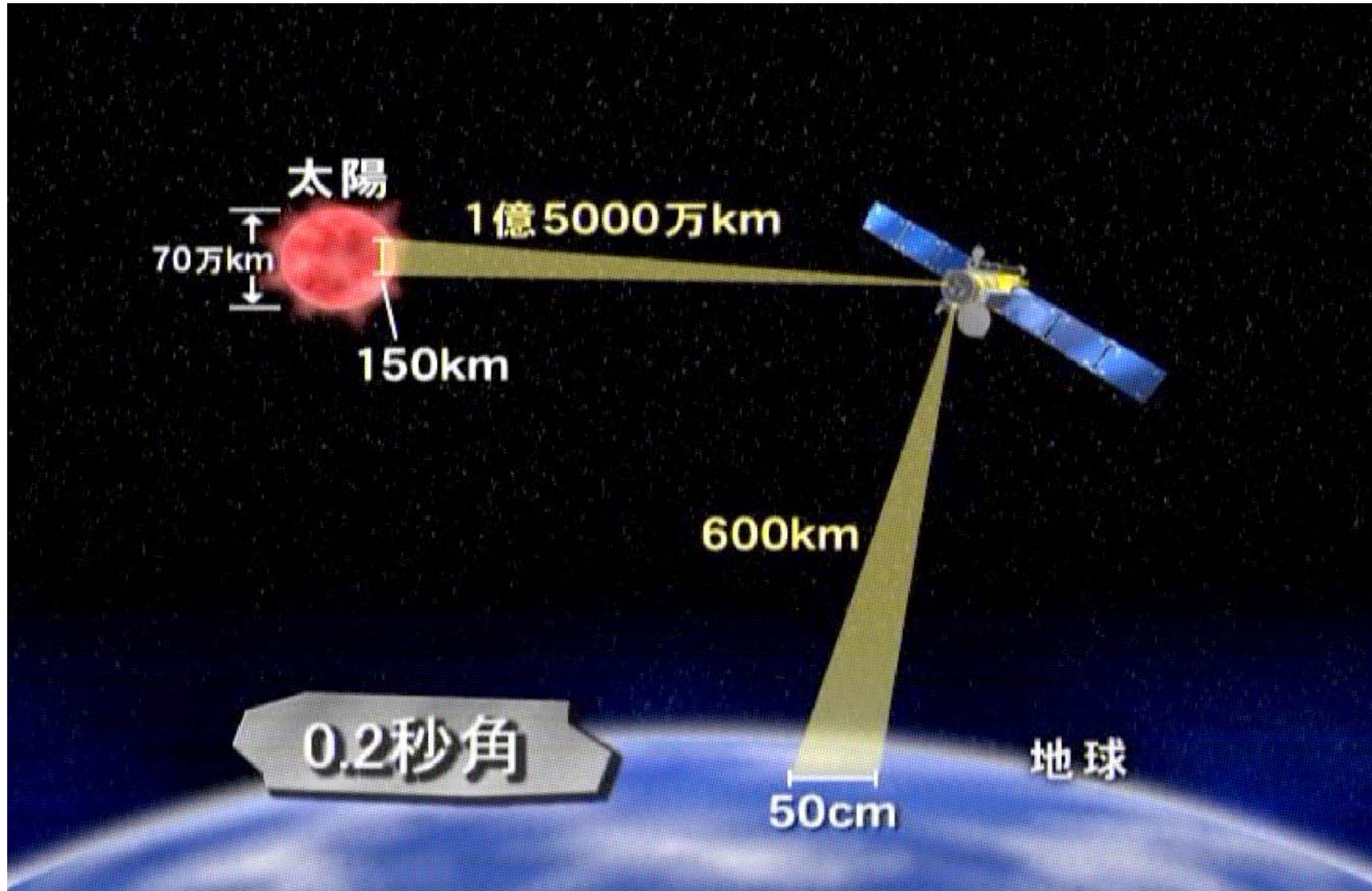


可視光磁場望遠鏡 (SOT)

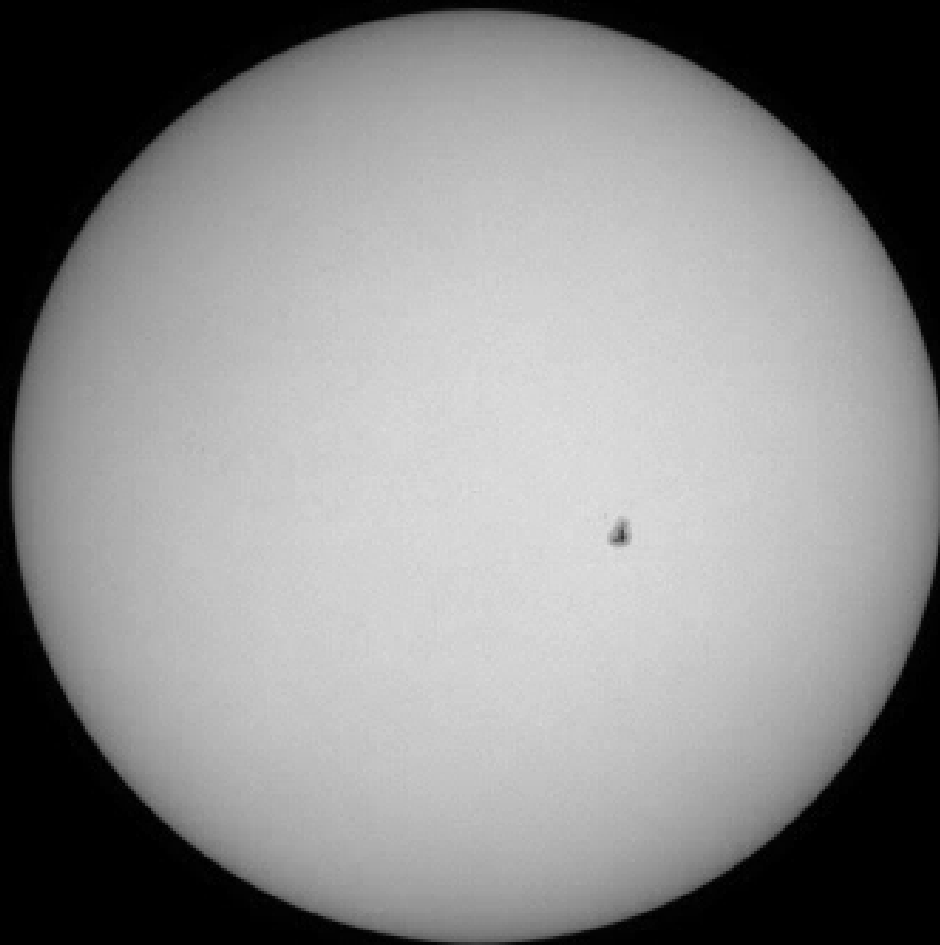
太陽版ハッブル望遠鏡 (by 米国メディア)



太陽面0.2秒角=
地上を見れたら50cmのものを分解する能力

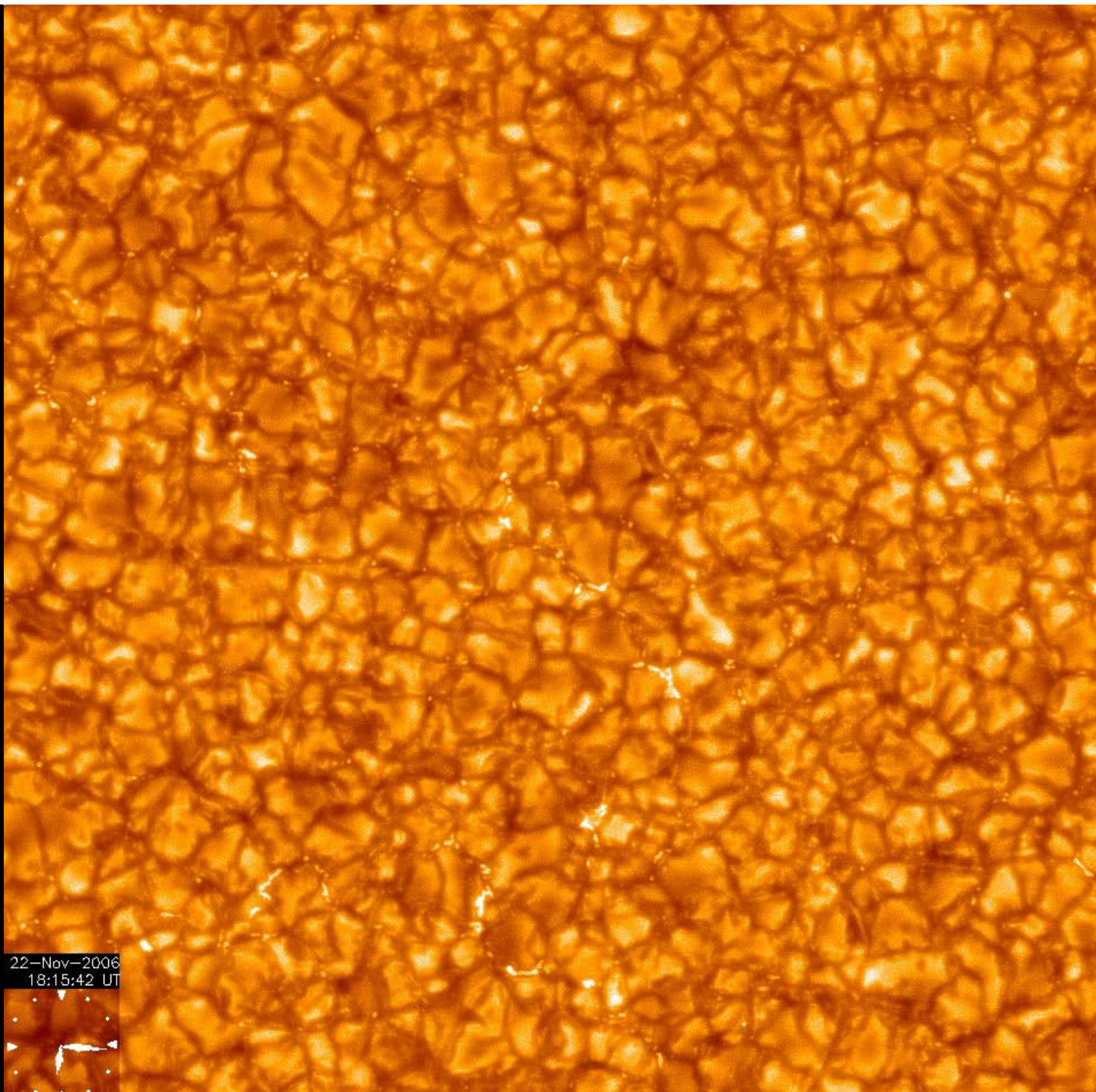


太陽表面（光球）
を拡大せよ！

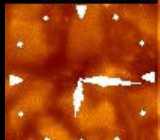


171,000 km

“静穏”領域
粒状斑”対流“セル”と



22-Nov-2006
18:15:42 UT

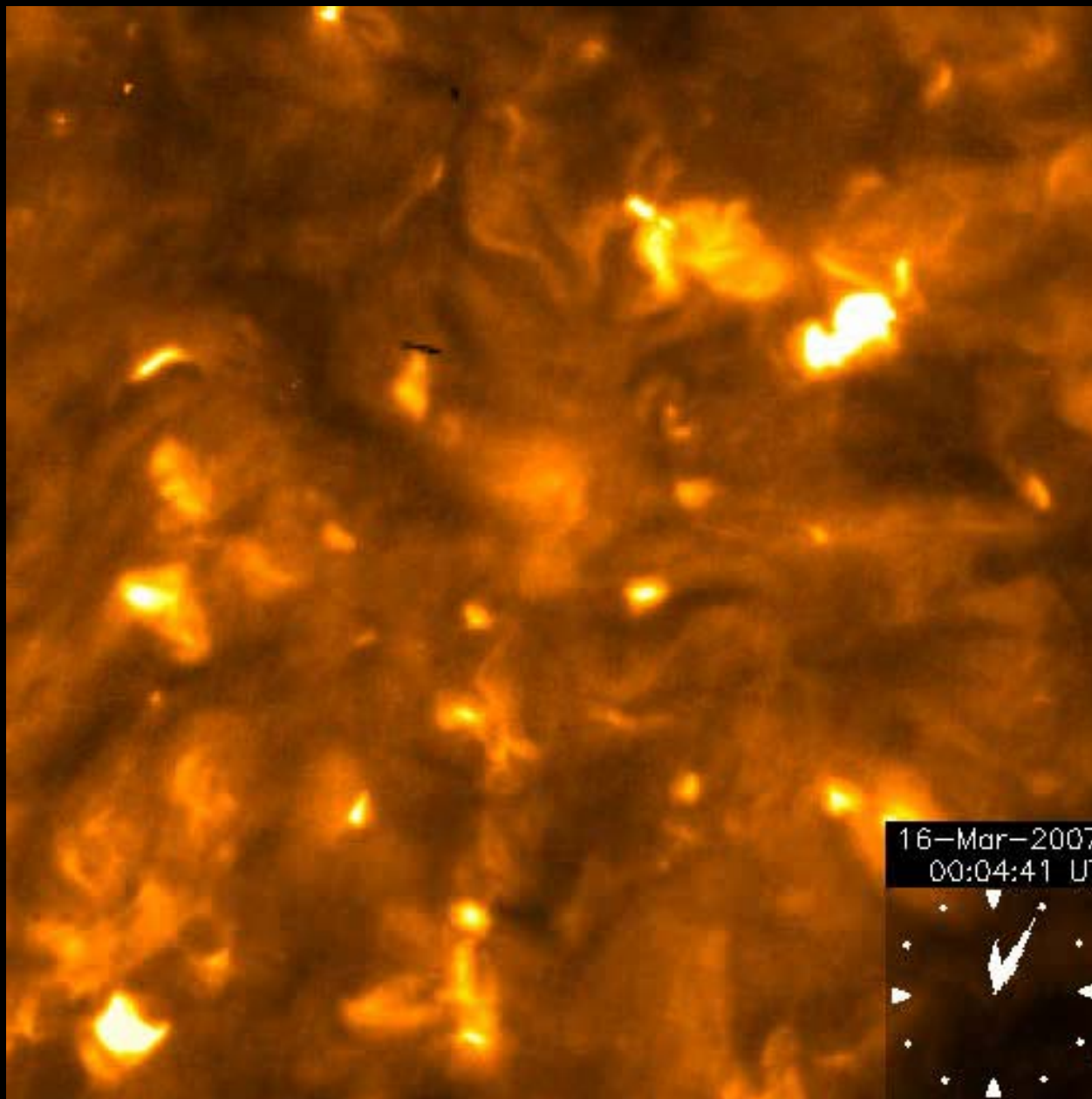


踊る“磁気管”



2,000 km

“静穏”領域コロナ



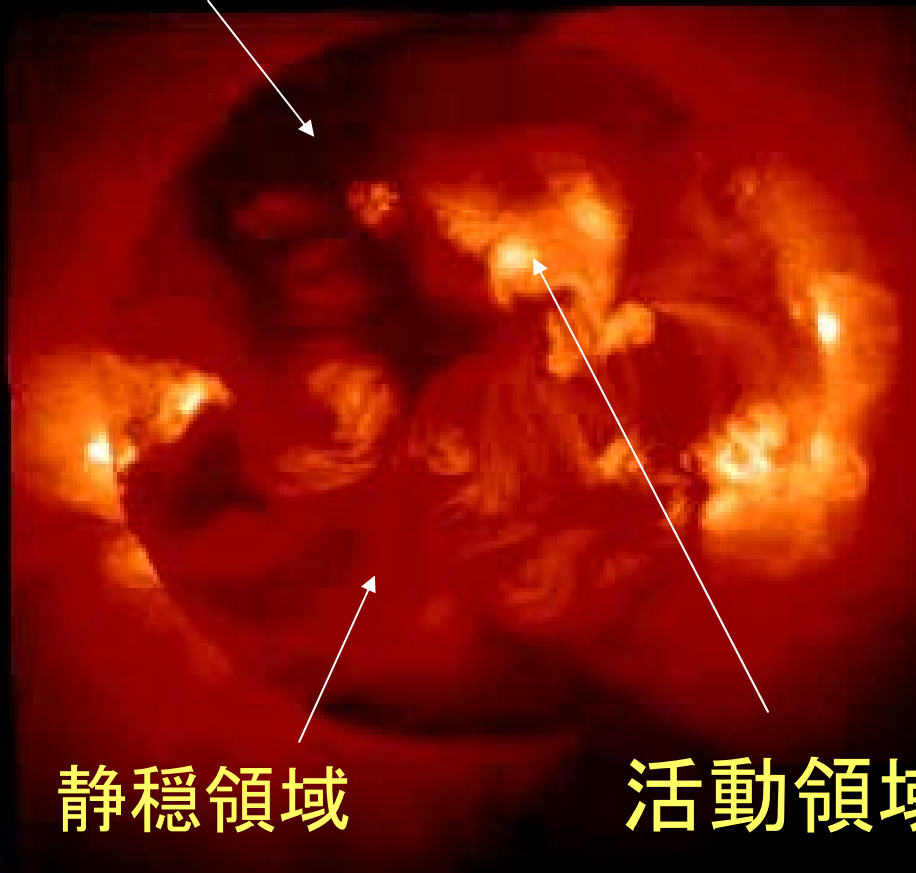
露出時間を長くし感度を上げた観測から

これまで静かだと思われていた場所も、もっと小さな爆発(ナノフレア)が数多く起こっている。

太陽コロナの構造

活動領域、静穏領域、コロナホール

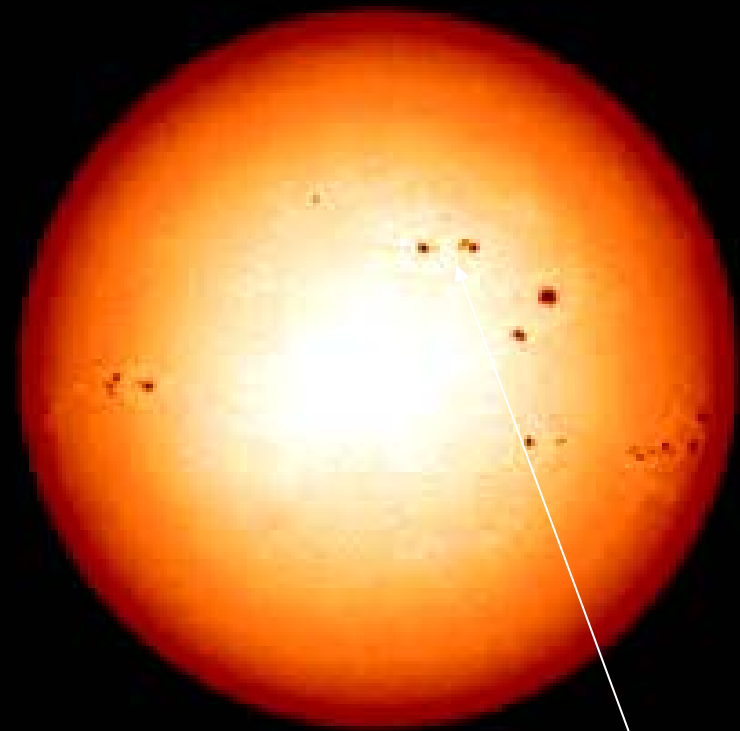
コロナホール



静穏領域

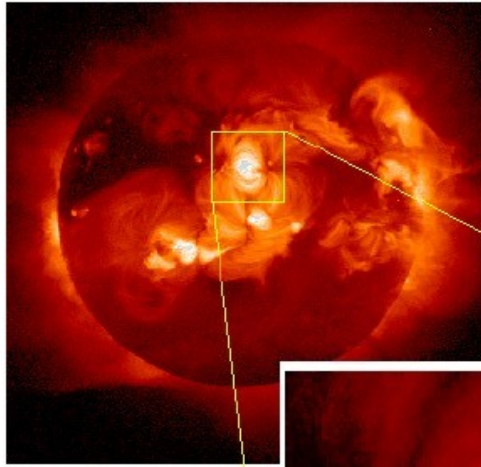
活動領域

コロナ (軟X線)

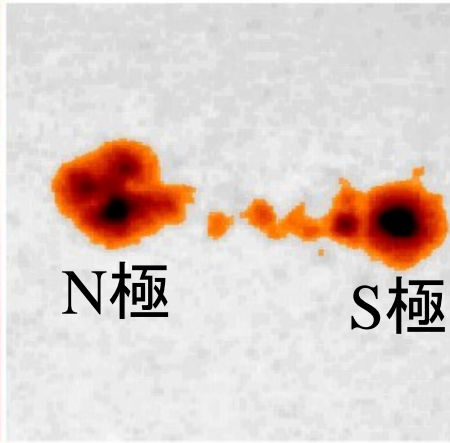
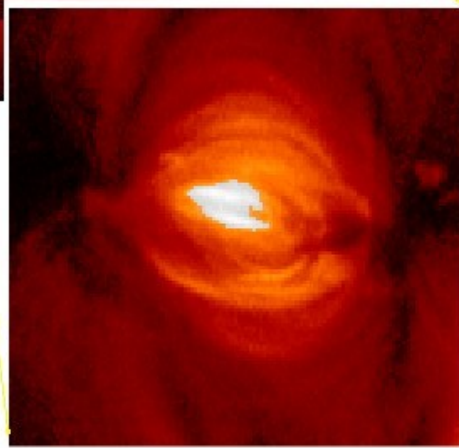


黒点

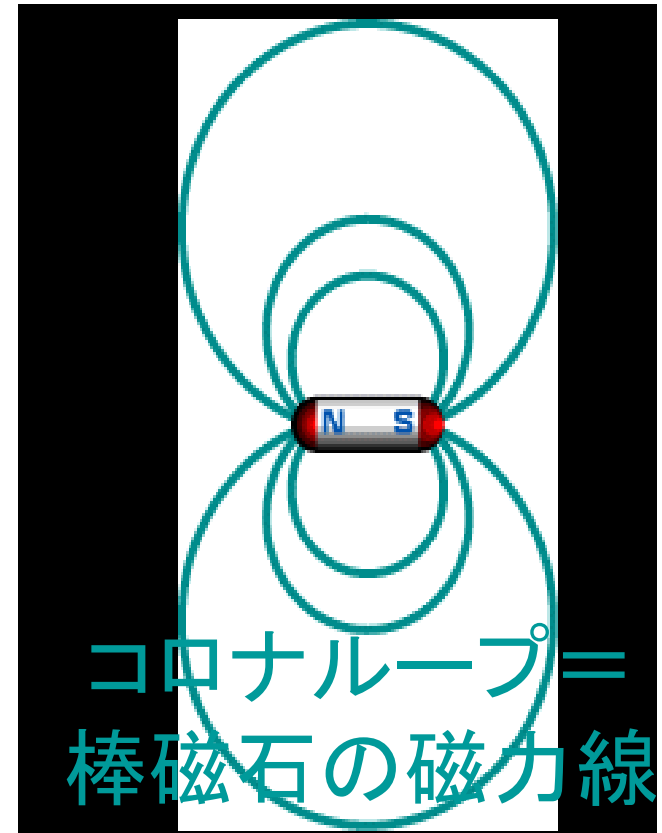
光球 (可視光)



コロナの筋状構造 コロナループ

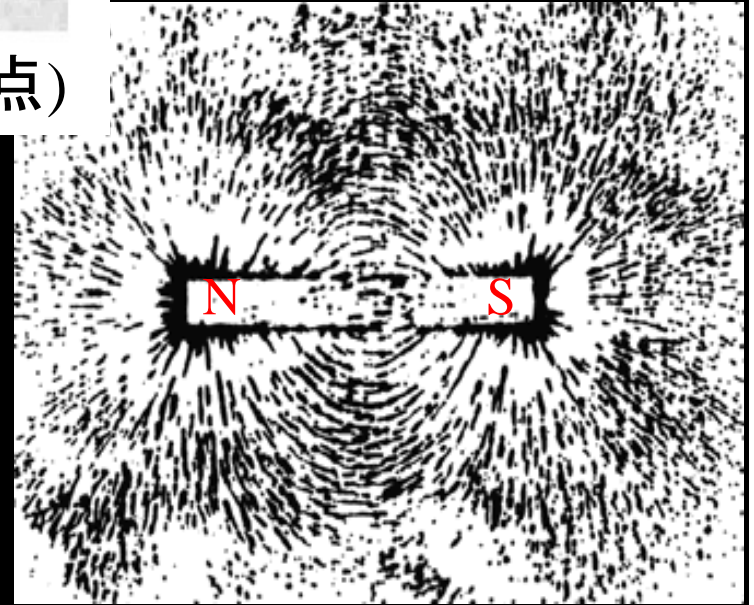


太陽表面(黒点)

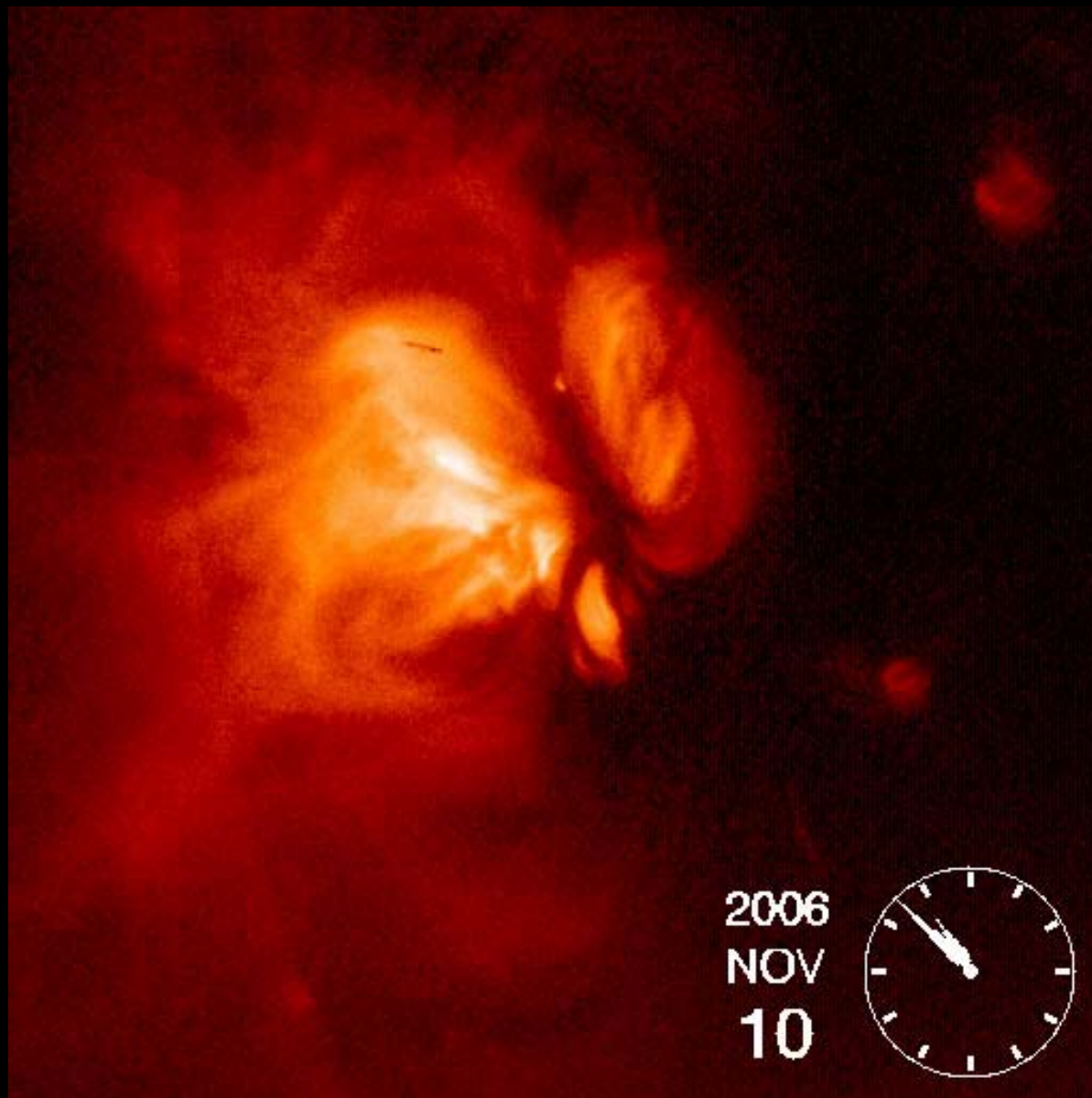


黒点: 太陽磁場が集合した磁束の切り口

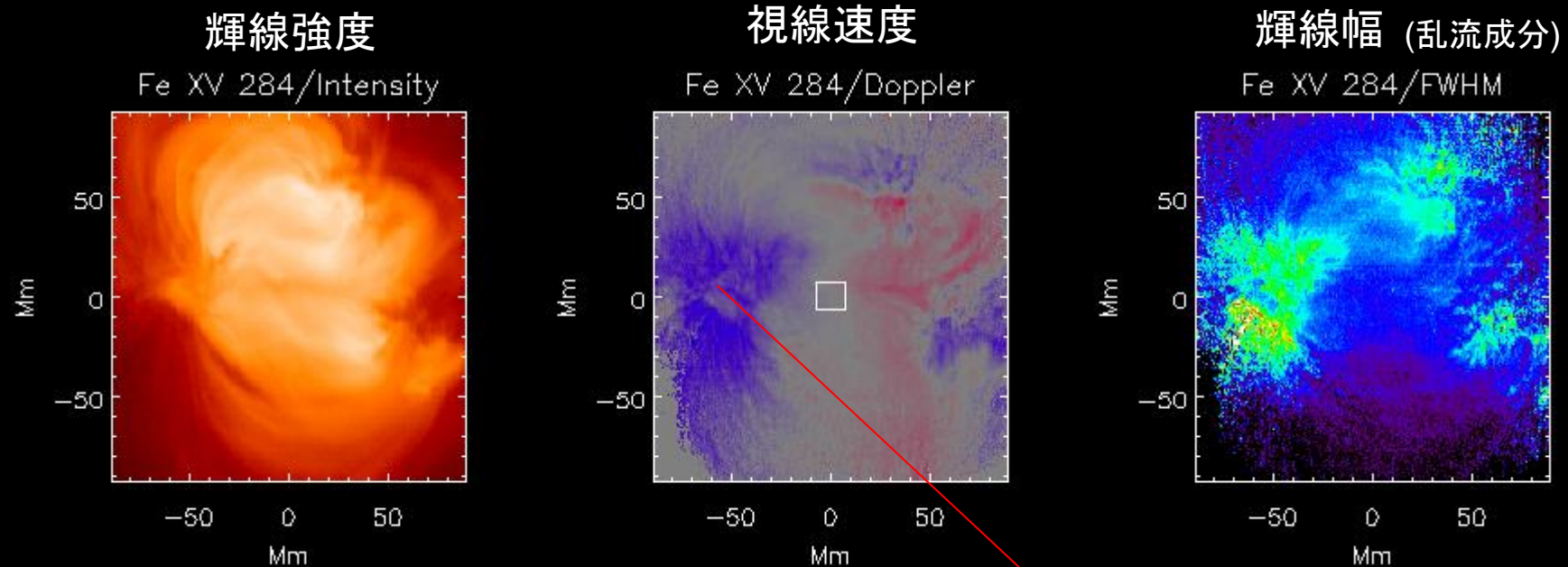
コロナループ: コロナの高温ガスに満たされた、"見えない"磁力線の囲い
＜磁力管＞が見える



活動領域コロナ： 小爆発(マイクロフレア)で満ち溢れた世界

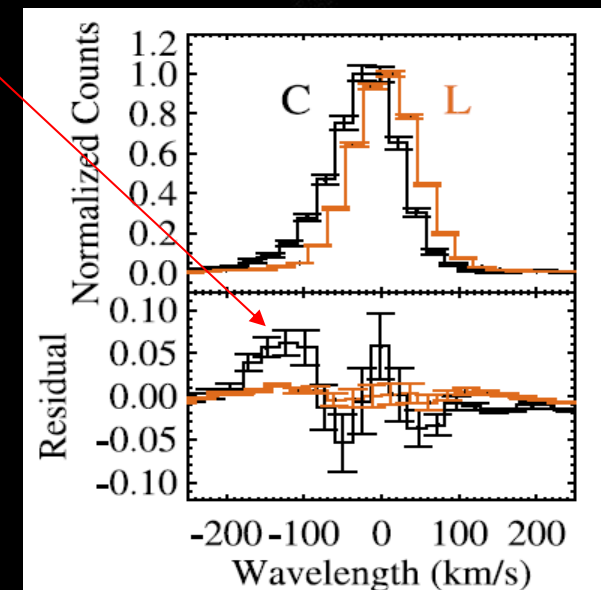


紫外線輝線分光によるプラズマ診断

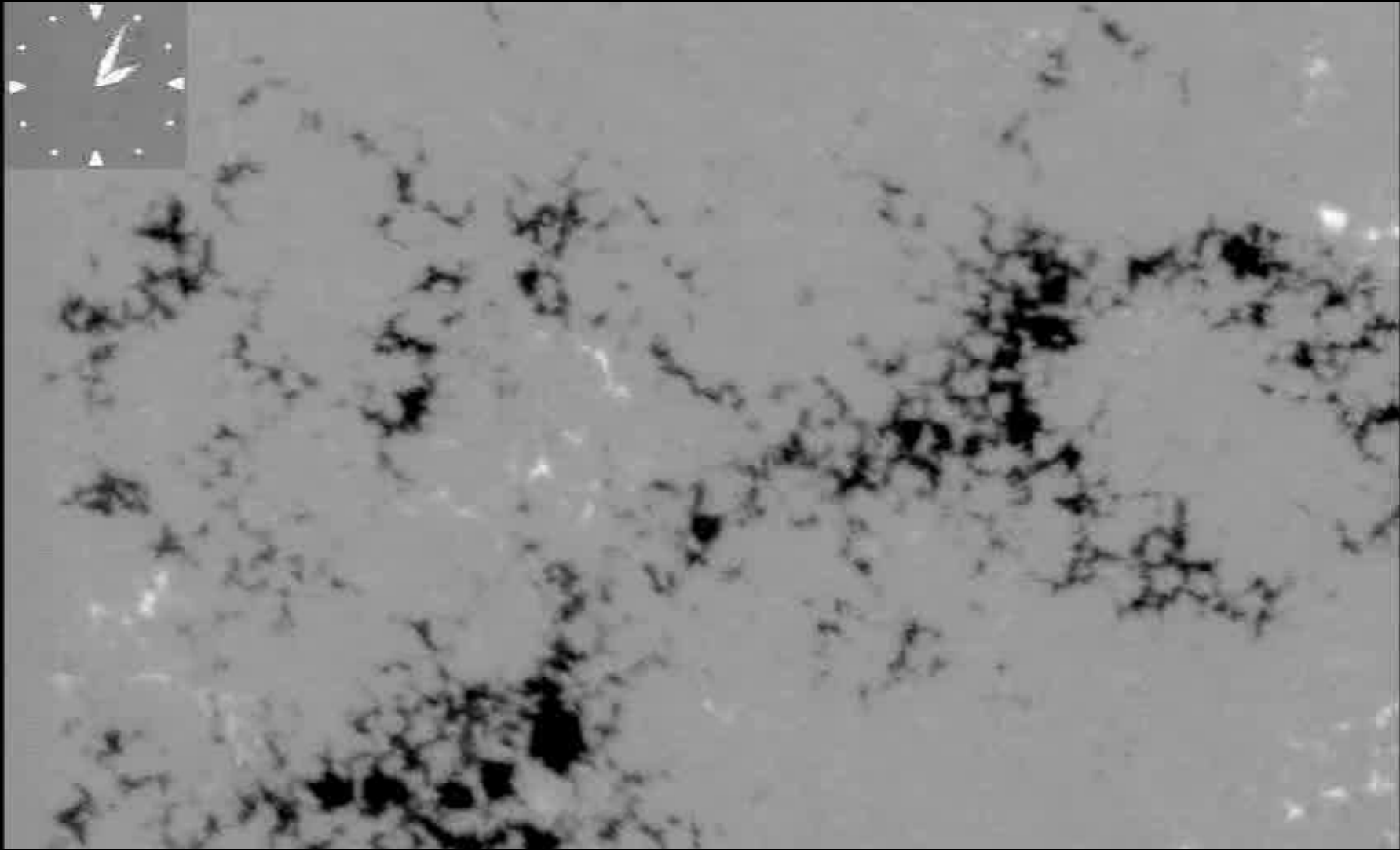


(Hara et al. 2008)

紫外線撮像分光装置(EIS)は、視線方向の速度や乱流速度といった物質運動や物質温度を定量的に測定できる。ループ足元で“ナノフレア”が頻発し、足元で激しい運動が起きていることを示唆？



太陽磁場は内部で生成

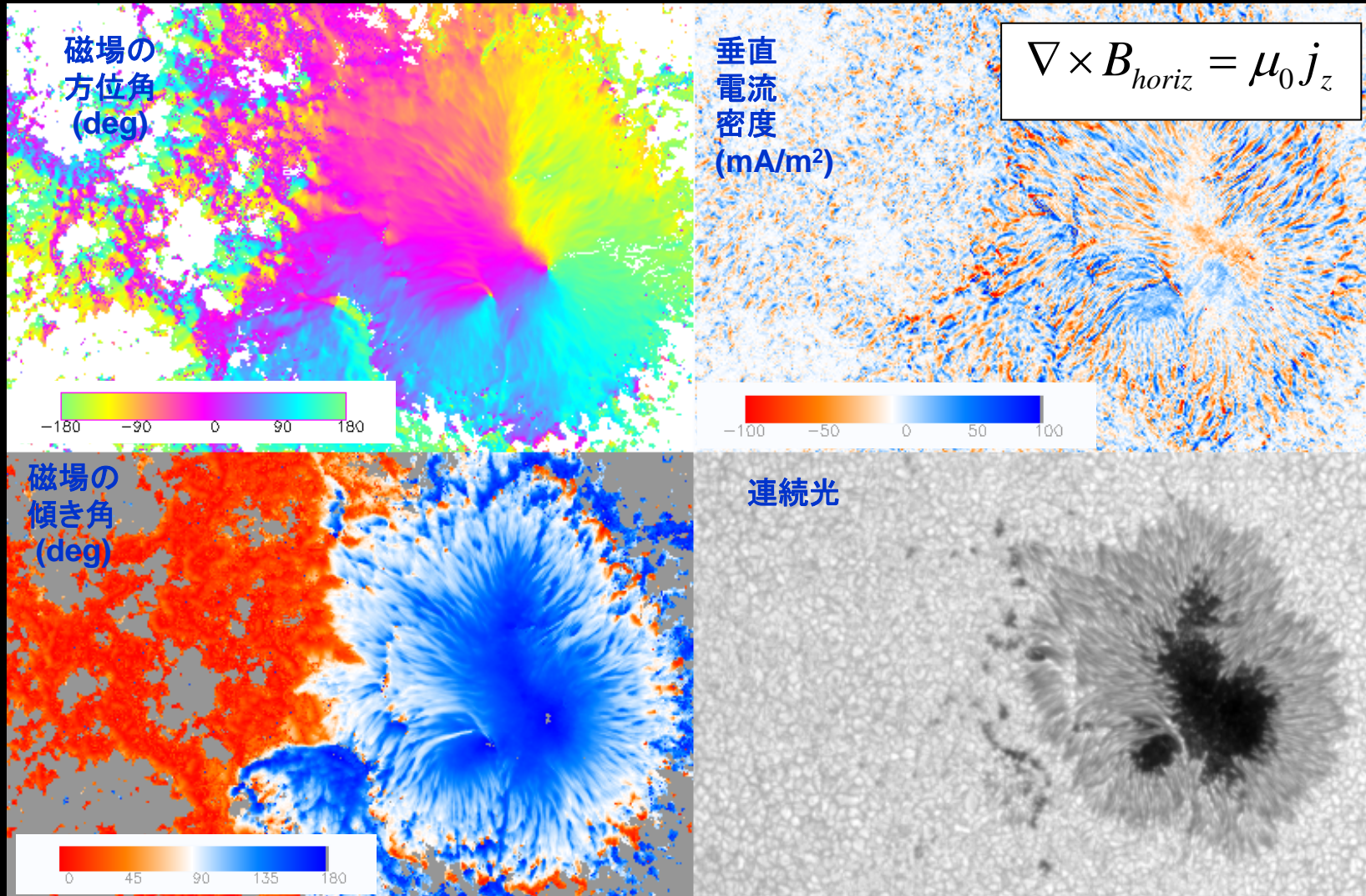


白-正極、黒-負極

“浮上磁場” 黒点群の形成

- 「ひので」可視光磁場望遠鏡(SOT)

- 太陽表面(光球)のごく薄い層ではあるが、磁場のベクトルを高解像度かつ精密に計測することが初めて可能に。



「ひので」の科学観測運用

運用朝会の様子

Chief Planner: 科学観測とりまとめ

Chief Observers: 各望遠鏡の観測計画立案:
研究者、院生が主役



「ひので」の科学運用・データ解析

- 誰でも参加できる「軌道上天文台」
 - 自分の研究のために最先端宇宙望遠鏡での観測を実現
 - 科学観測は、国立天文台(NAOJ)と宇宙研(ISAS/JAXA)を核とした日本の太陽コミュニティと国際協力機関(米国、英国)の研究者・大学院生が主導。
 - 重要な共同観測: 他衛星、地上観測所
- 誰でも使える「観測データ」: 即時公開

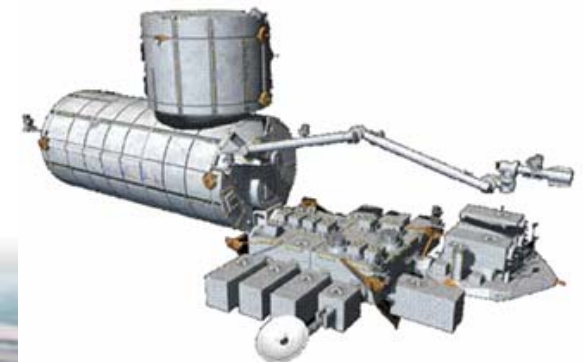
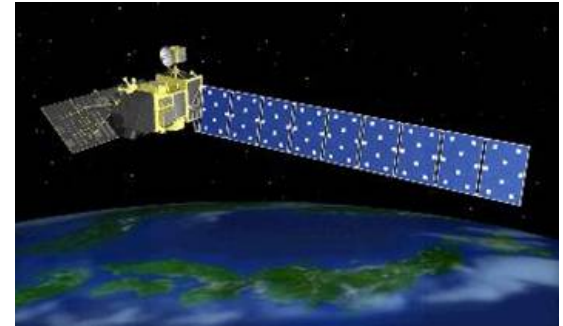


図2 「ひので (SOLAR-B)」衛星の開発に参加した世界の研究機関・大学。欧州宇宙機関 (ESA) とノルウェー宇宙センターは、科学データ受信を支援することでプロジェクトに参加している。

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

- 平成15年10月、文部科学省宇宙科学研究所 (ISAS)、航空宇宙技術研究所 (NAL) 及び宇宙開発事業団 (NASDA) が統合して発足

- (1) 安全で豊かな社会への貢献
地球環境観測、災害監視・通信、衛星測位等
- (2) 知の創造とフロンティアへの挑戦
宇宙科学、宇宙探査、国際宇宙ステーション等
- (3) 世界最高の技術開発
宇宙輸送システム等
- (4) 航空科学技術に関する基礎・基盤
研究の維持発展
環境適応型旅客機等



宇宙研(ISAS/JAXA)の太陽研究者たち

- 坂尾 太郎 准教授：総研大宇宙科学併任
- 清水 敏文 准教授：総研大宇宙科学併任
- 松崎 恵一 准教授：総研大宇宙科学併任
- 加藤 成晃 研究員
- 渡邊 恭子 プロジェクト研究員
- 今田 晋亮 プロジェクト研究員
- 宮腰 淳 大学院生博士課程
- Alphonse Sterling NASA職員
- David Brooks NRL/George Mason Univ.

ISASは、日本の宇宙科学の核となる大学共同利用機関。理学と工学。理学としては、X線、赤外線、電波天文、宇宙プラズマ、固体惑星等のグループ。

ISASでの大学院教育

<http://www.isas.jaxa.jp/sokendai/>



総合研究大学院大学 物理科学研究科 宇宙科学専攻

宇宙開発に関わる人材の育成をモットーに
探求心を持って最先端の研究に挑む

総研大について

研究紹介

教育プログラム

キャンパスライフ

大学入試

👉 お問い合わせ

👉 アクセス

- 2009/05/22 [宇宙科学専攻：説明会開催について](#) (7月25日：終了)
- 2009/05/12 [2009年宇宙科学専攻：体験入学について](#) (6月1日-3日：終了)
- 2009/05/12 [平成21年度開講の授業の詳細を掲載しました。](#)
- 2008/03/03 [バーチャル体験入学を公開しました。](#)
- 2007/06/01 [サイトをリニューアル致しました。](#)



The Graduate University for Advanced Studies, School of Physical Sciences, Space and Astronautical Science