



ひので衛星の見た太陽の素顔

--ひので初期観測から--

国立天文台 SOLAR-B推進室
下条 圭美(しもじょう ますみ)

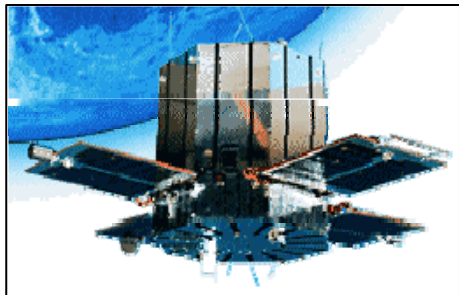
ひのでプロジェクト



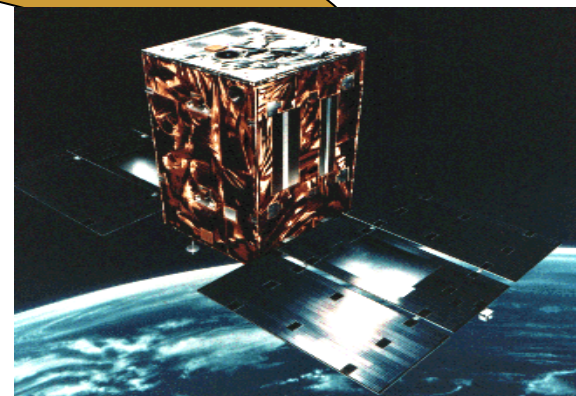
Today's Topics

1. ひので衛星の紹介
2. ひので衛星が見た太陽
3. ひので衛星データを利用したPO(計画)

日本の太陽観測衛星



ひのとり (ASTOR-A)
1981~1982

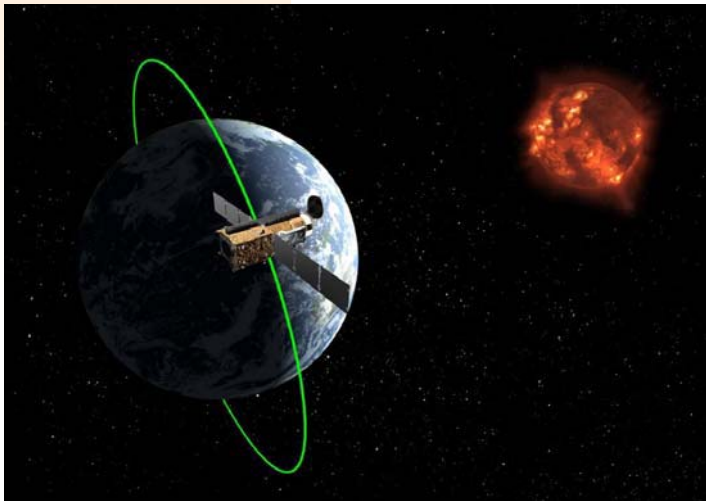


ようこう (SOLAR-A)
1991~2001



ひので (SOLAR-B)
2006~

ひので衛星(SOLAR-B): 1



- 日本で3番目の太陽観測専用衛星
- M-Vロケット7号機にて、2006年9月23日に打ち上げられた。
- 太陽同期極軌道の衛星
 - 軌道高度 680 km
 - 1年のうち9ヶ月は夜がこない
- 重量 900kg, 全長 4m, 幅 1.9m
- 国際協力ミッション
 - 日本(JAXA), アメリカ(NASA), イギリス(PPARC),EU(ESA)
- データダウンロードは、
 - 内之浦: 1日3~4回
 - スバルバード/ノルウェー: 1日15回

ひので衛星(SOLAR-B): 2

■ 3つの望遠鏡

- 可視光磁場望遠鏡(SOT)

- 口径50cmの反射望遠鏡
 - 太陽専用の衛星用望遠鏡としては**史上最大の口径**
- 空間分解能 **0.2~0.3秒角**
 - 太陽表面で**200km程度**に相当
- 観測波長:Ca II, G-band, FeI等々
 - **太陽表面の磁場ベクトルが測定可能**

- 極端紫外撮像分光装置(EIS)

- 17~21nm, 25~29nmの分光計
 - **ドップラー速度の計測が可能**
- 極端紫外線の単色光画像を撮像できる。
- 空間分解能 1~2秒角 (**SOHO/CDSの3倍**)
- **有効面積がSOHO/CDSの10倍**

- X線望遠鏡(XRT)

- ようこう/軟X線望遠鏡(SXT)の後継機
- 0.3~**30nm** の波長を観測
- 分解能 ~1秒角 (**ようこう/SXTの3倍**)
- 超高温(>1千万度)から低温コロナ(**100万度**)まで観測が可能。

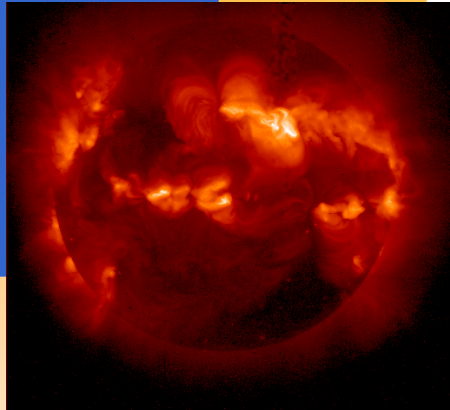
可視光磁場望遠鏡(SOT)

極端紫外撮像分光装置(EIS)

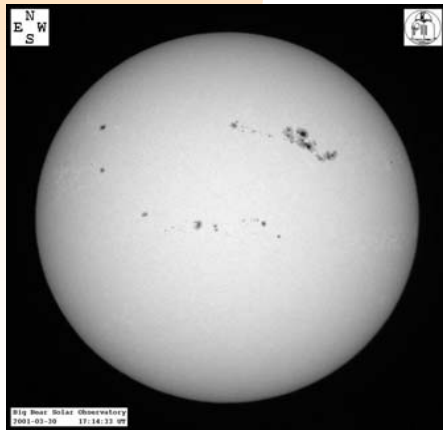
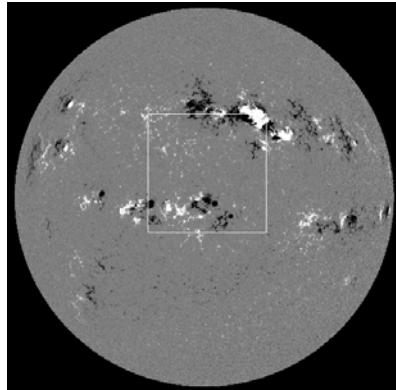


X線望遠鏡(XRT)

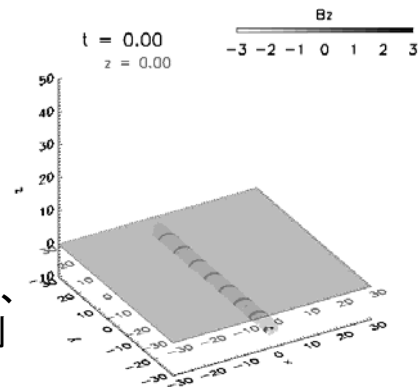
なぜ3つも望遠鏡が必要なのか？ : 1



Yohkoh/SXT 30-MAR-01 01:54:31UT



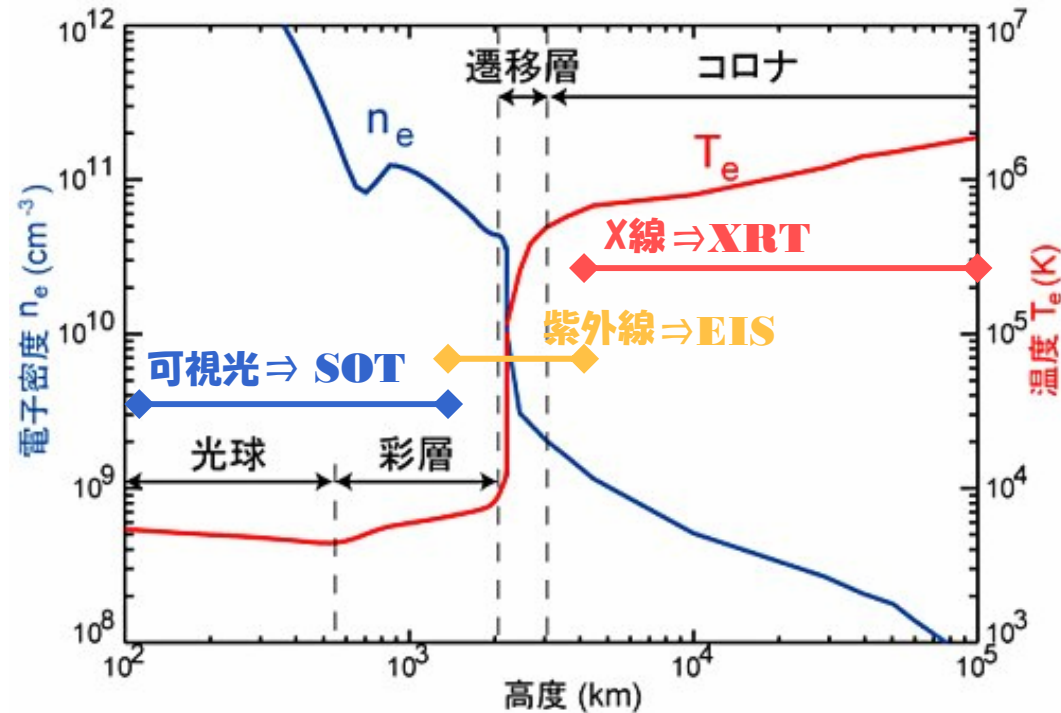
ある日の太陽
左上: X線画像
左下: 可視光画像
上: 太陽表面の磁場分布



右: 計算機シミュレーションによる、
太陽大気中の磁場の運動の一例
(Magara et al.)

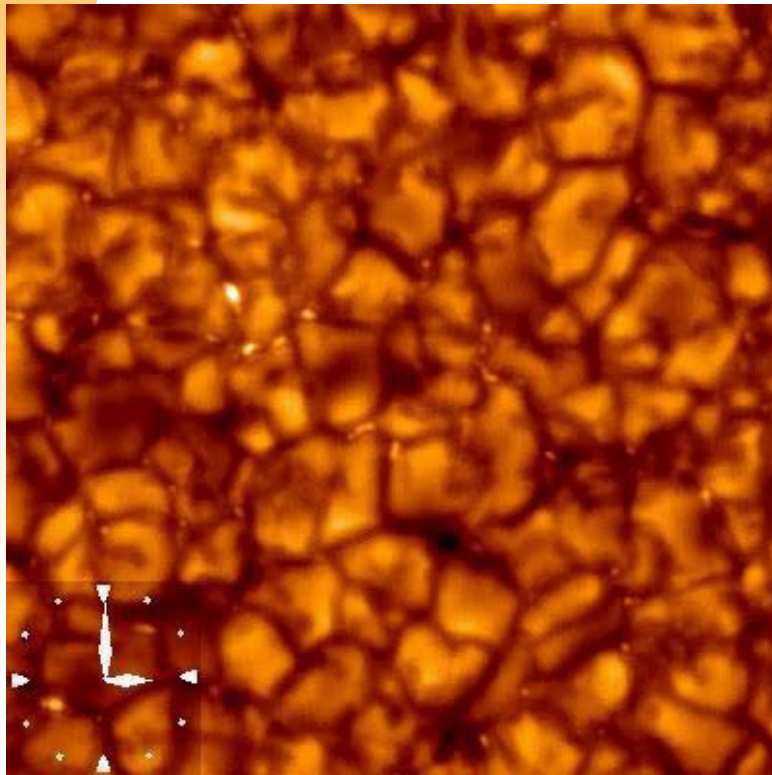
- 太陽大気での活動現象の源は磁場。
- 磁場は、太陽内部から湧き出してくる。
 - 黒点は、強い磁場の断面
- 太陽大気中での磁力線の複雑な振る舞いが、フレアやコロナ加熱を引き起こす。
- **太陽大気中の現象を理解するためには、表面からコロナまでの磁場・プラズマの運動を詳細に調べる必要がある。**

なぜ3つも望遠鏡が必要なのか？ : 2

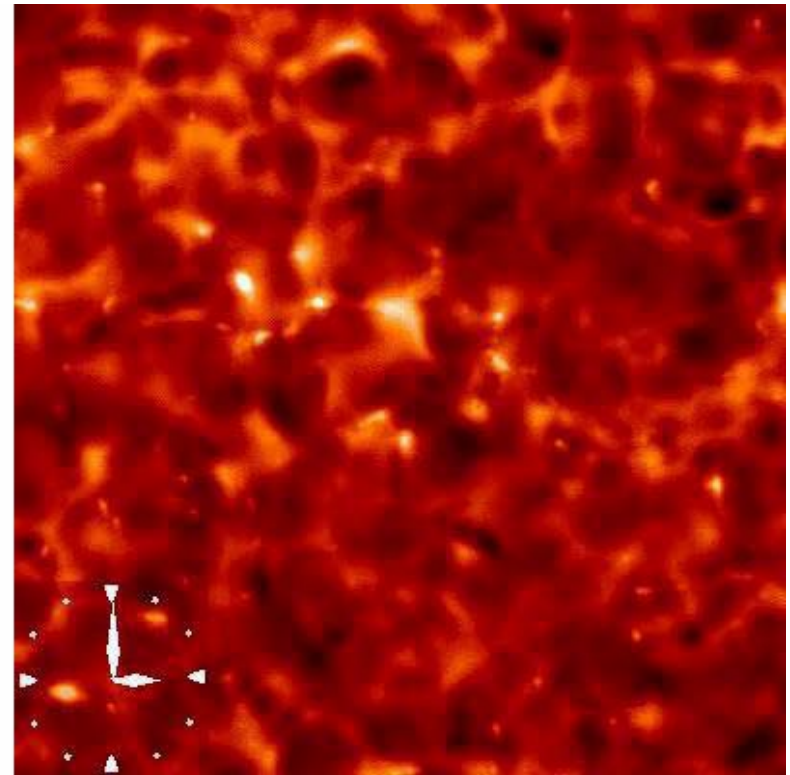


- 太陽では、観測する波長により、見えてくる高さが異なる。
- 太陽表面(光球面)からコロナまでを通してみるためには、さまざまな波長を観測しなければならない。

SOTが見た太陽：粒状斑

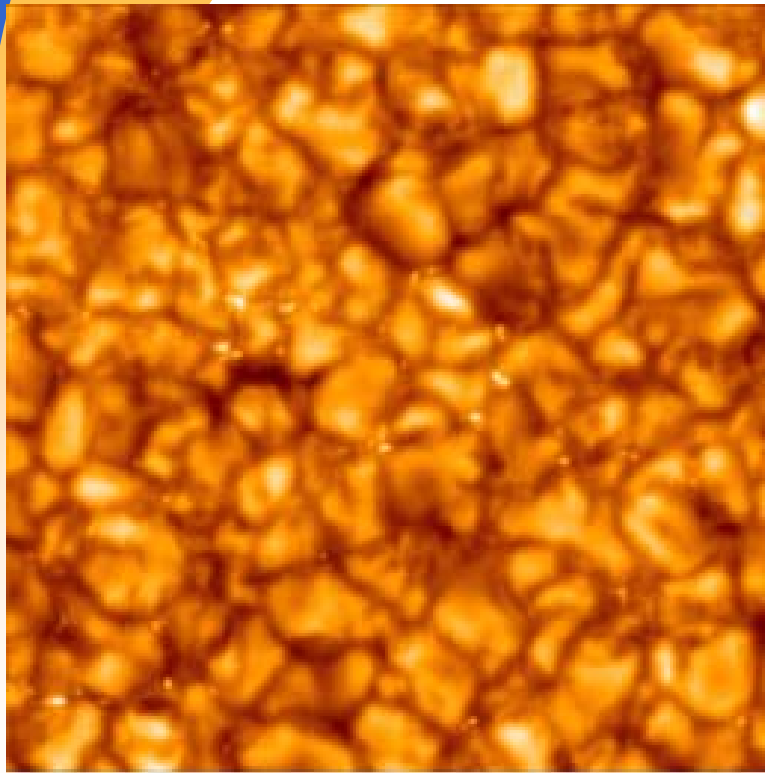


G-Band画像（光球面）

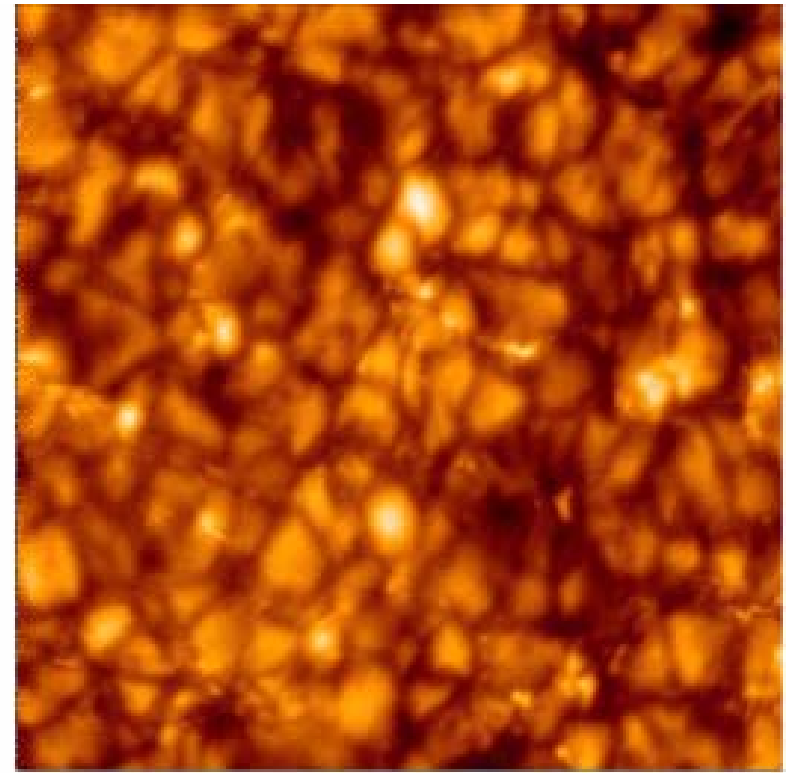


Ca II H線画像（彩層）

地上観測とひので/SOTとの比較



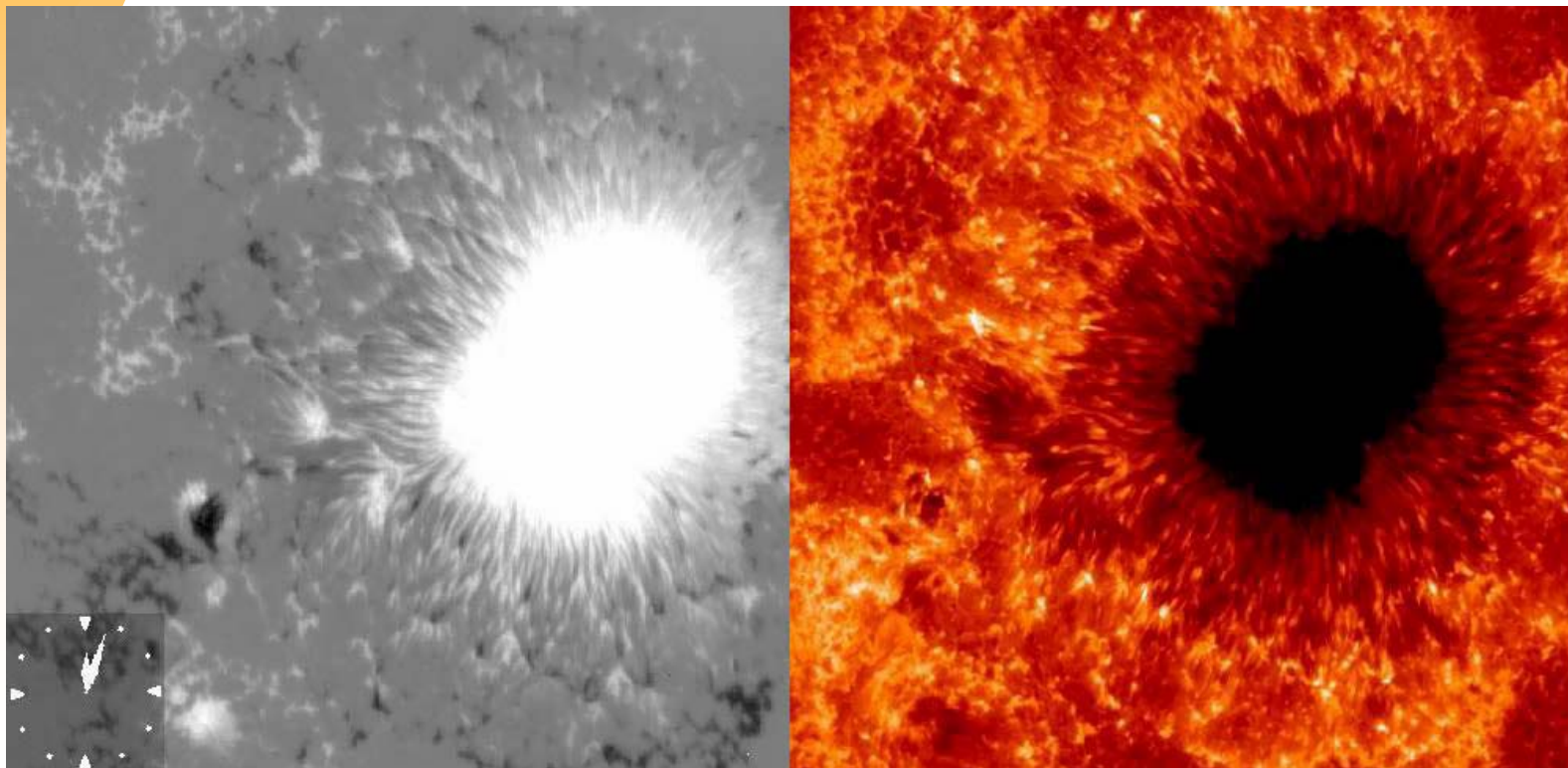
「ひので」



地上望遠鏡による観測例

- ひのでは、この高空間分解能が24時間常時観測できる。
- 地上観測では、ひので級の高空間分解能観測が出来るのは、1年で数日(の数時間)

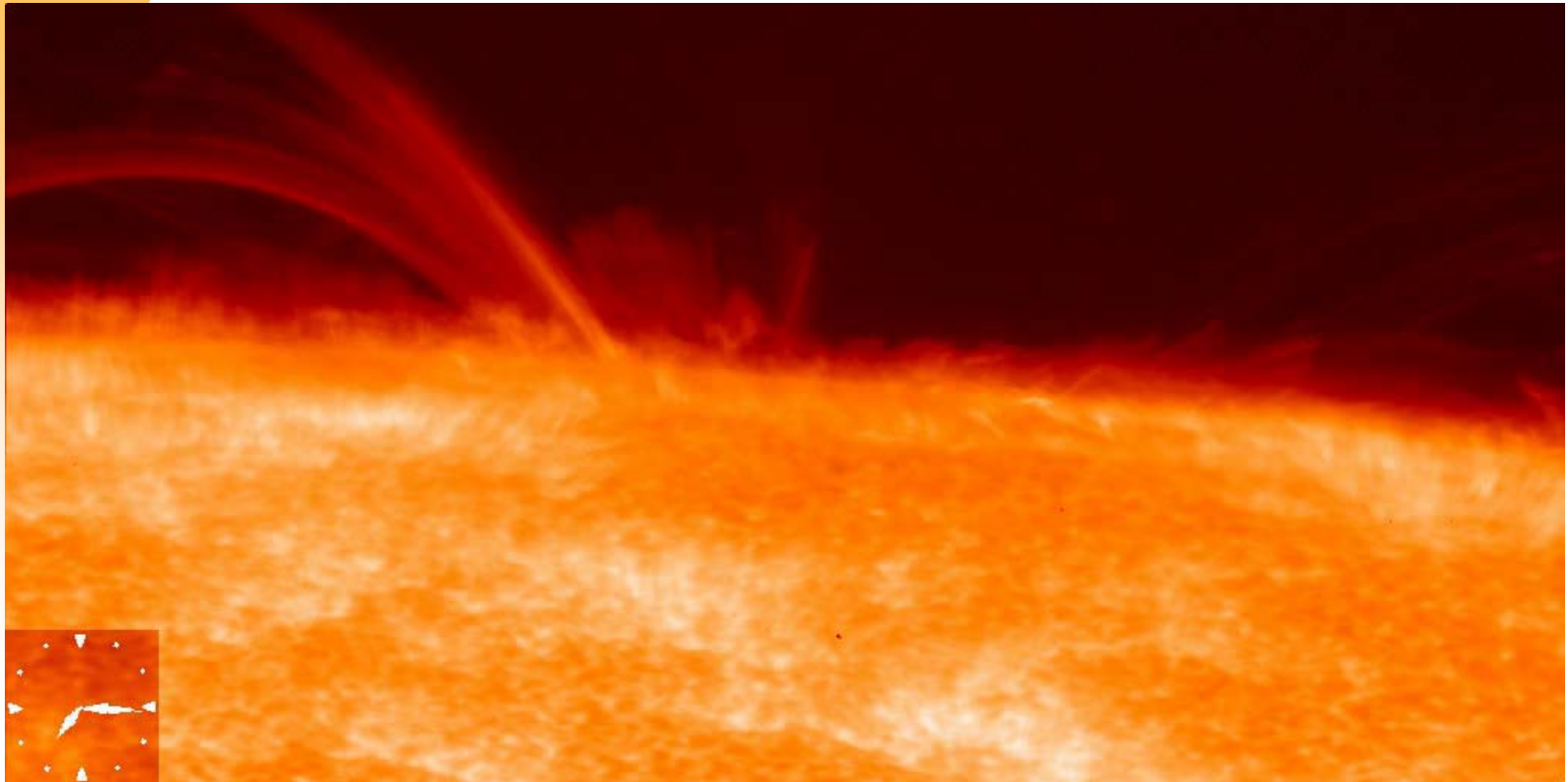
SOTが見た太陽：黒点



太陽表面の磁場分布（視線方向）

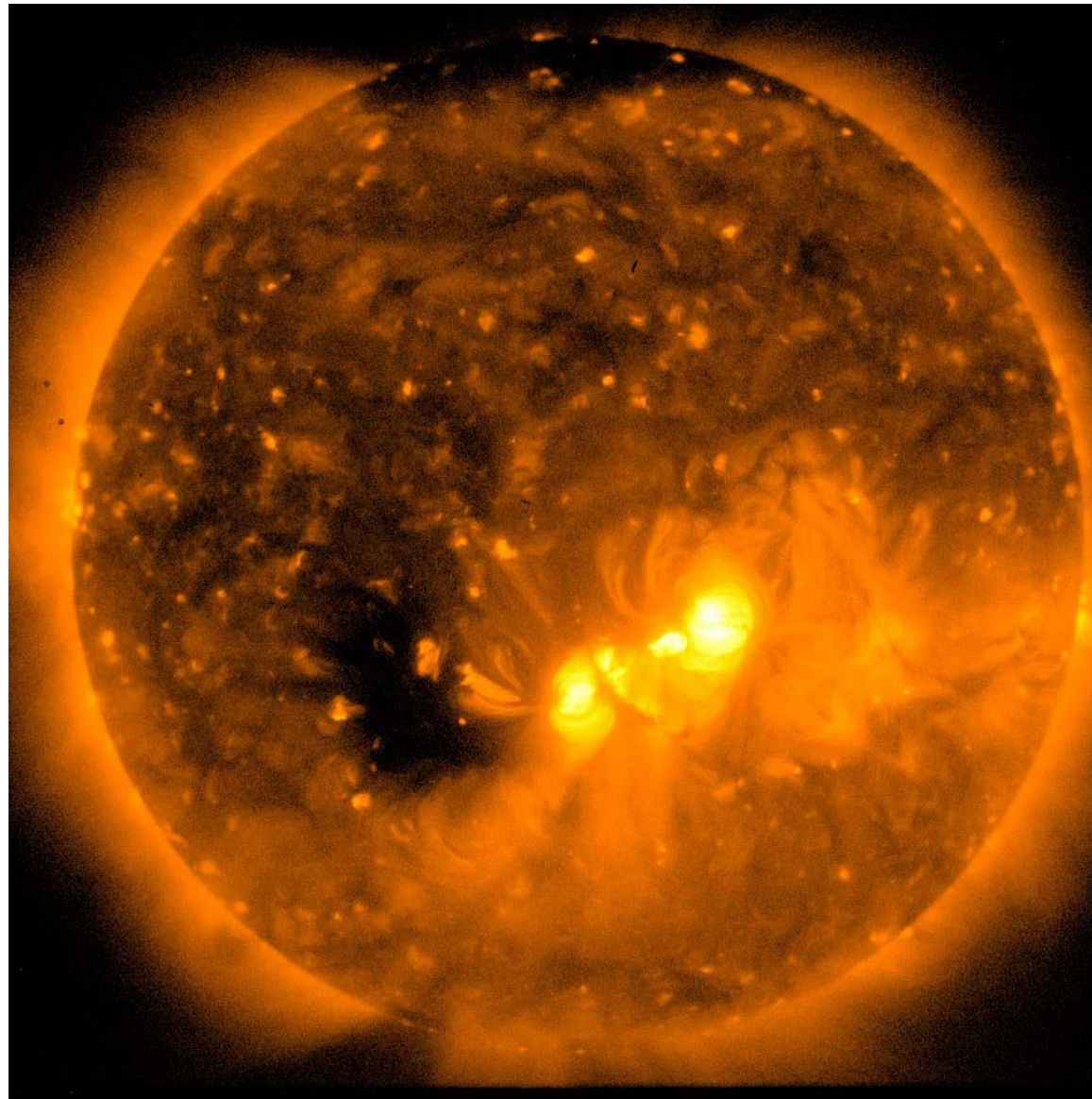
Ca II H線画像（彩層）

SOTが見た太陽：黒点付近のジェット



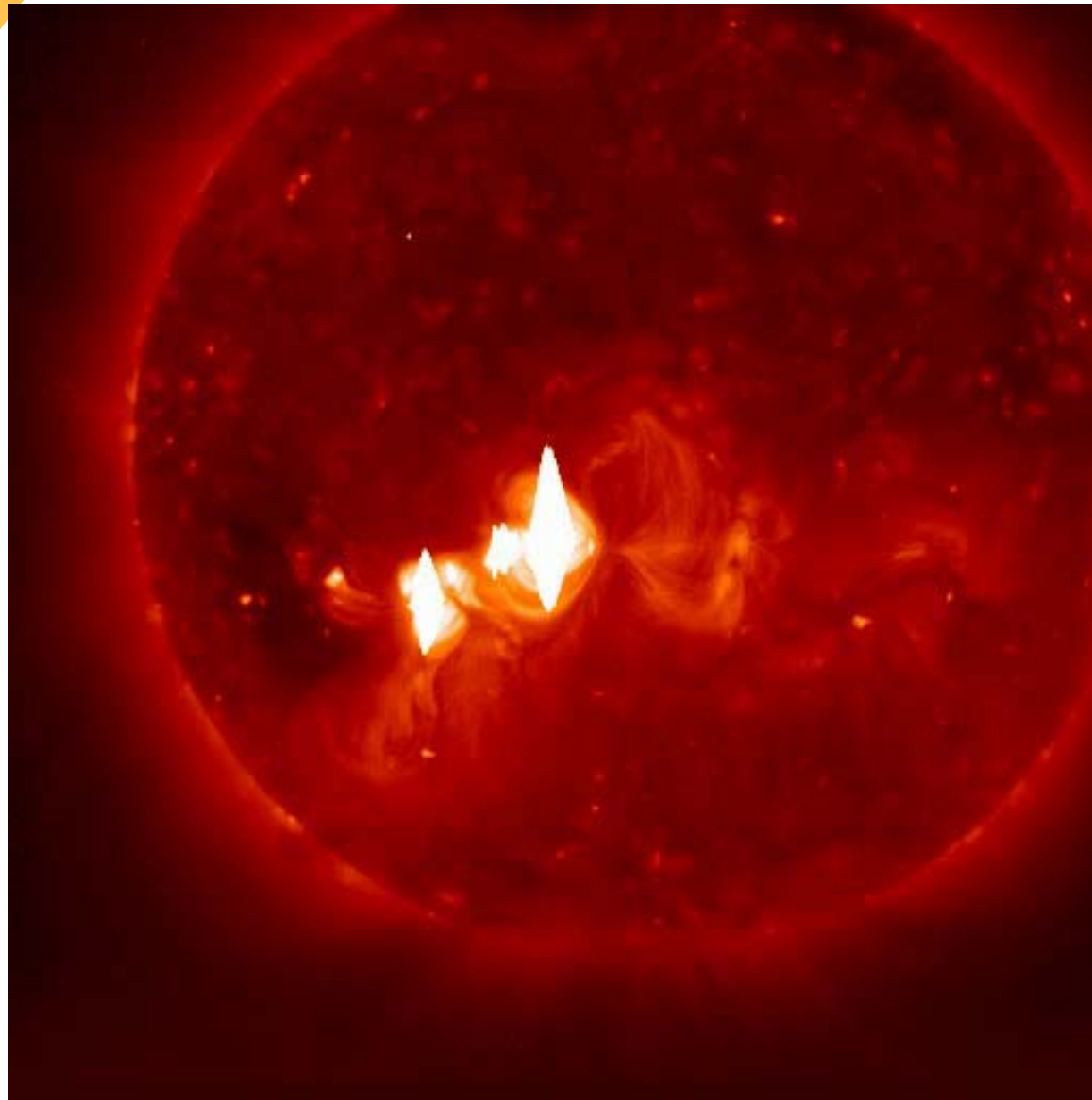
Ca II H線画像（彩層：太陽の東の淵）

XRTが見た太陽：全面(1)



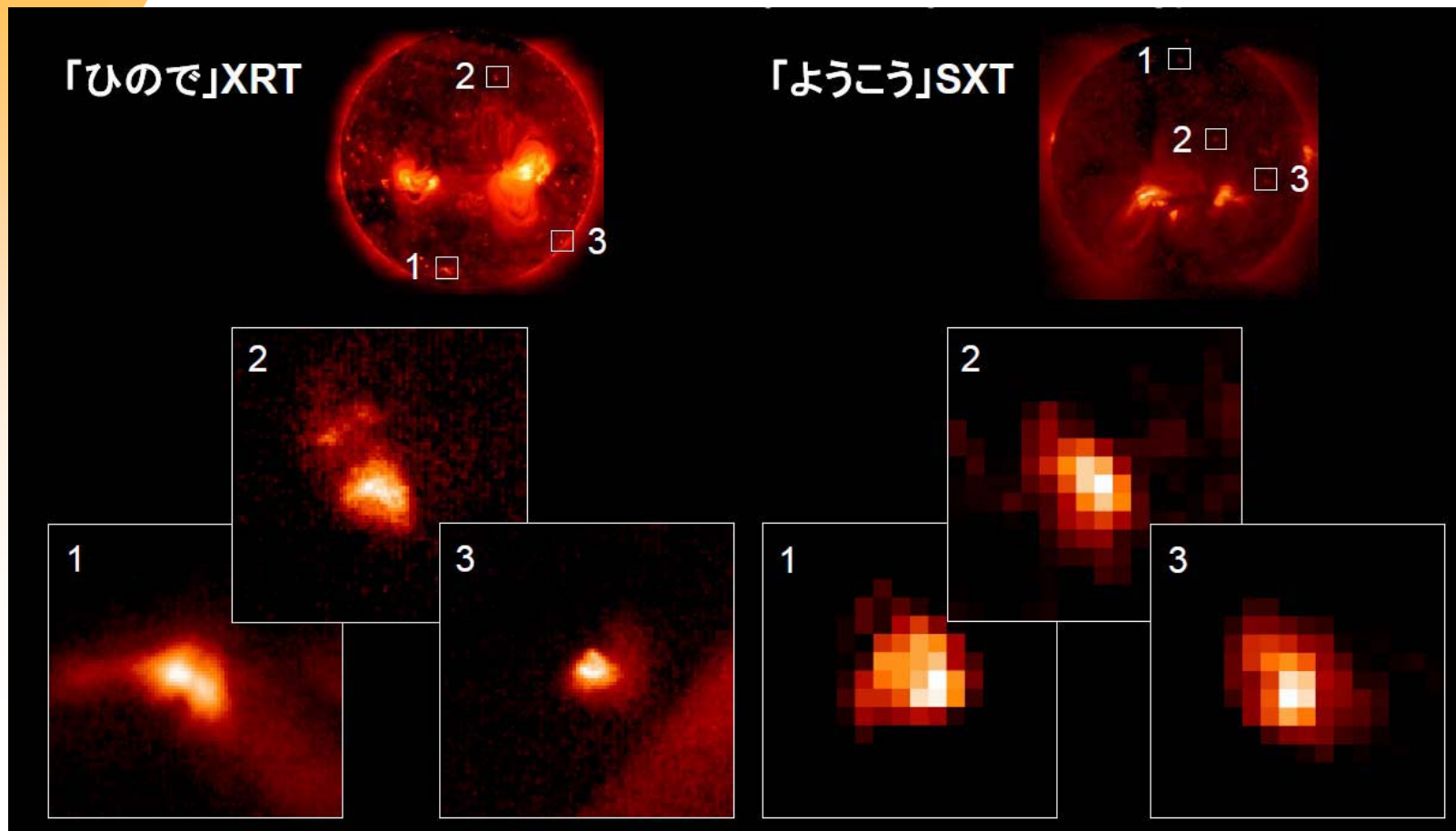
X線画像

XRTが見た太陽：全面(2)



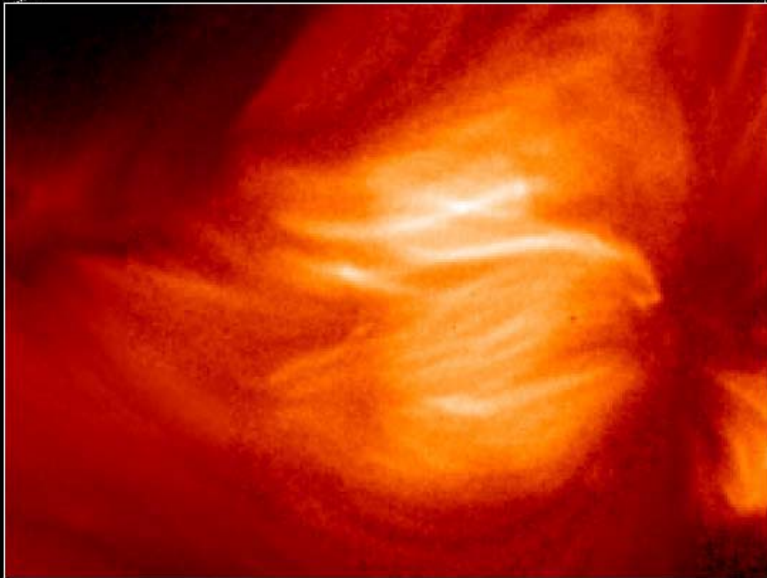
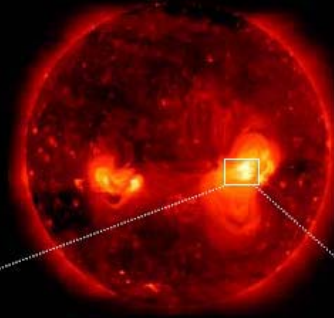
X線画像

XRTとようこうSXTの比較：XBP

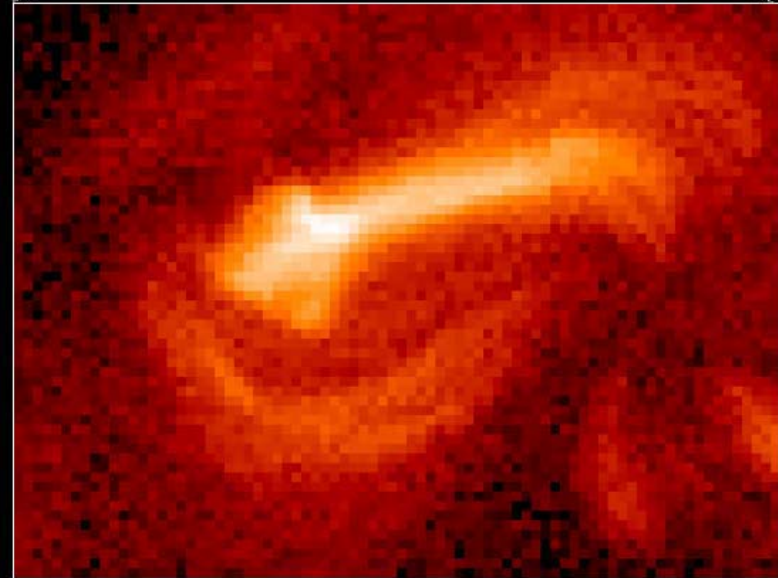
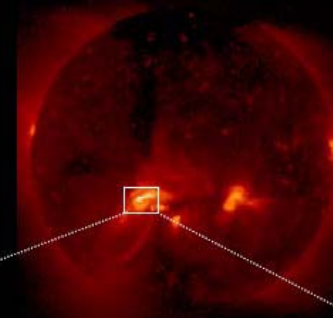


XRTとようこうSXTの比較：活動領域

「ひので」XRT



「ようこう」SXT

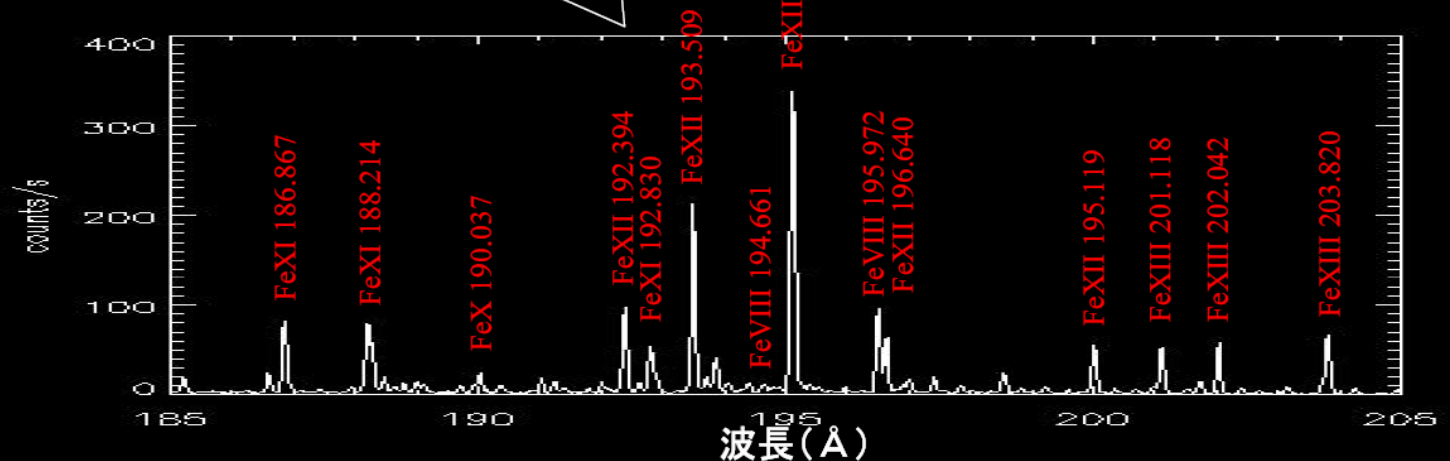
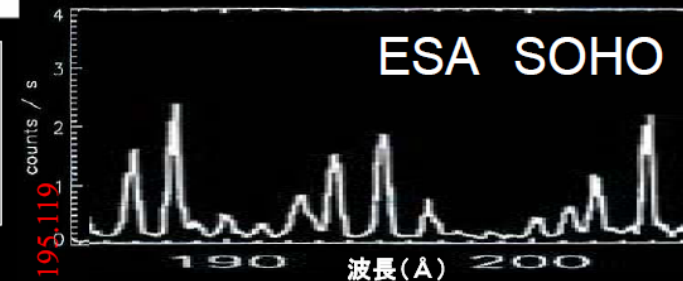
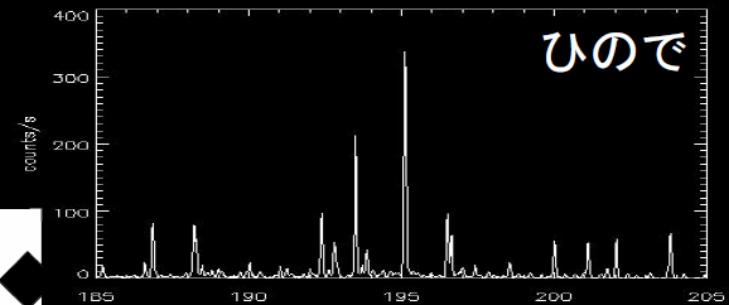


EISの見た太陽：分光能力の向上

「ひので」EISのすぐれた分光データ

ドップラー効果を用いて高温プラズマの運動状態を求めることができる：「ひので」はSOHOに比べて10倍以上の感度がある。

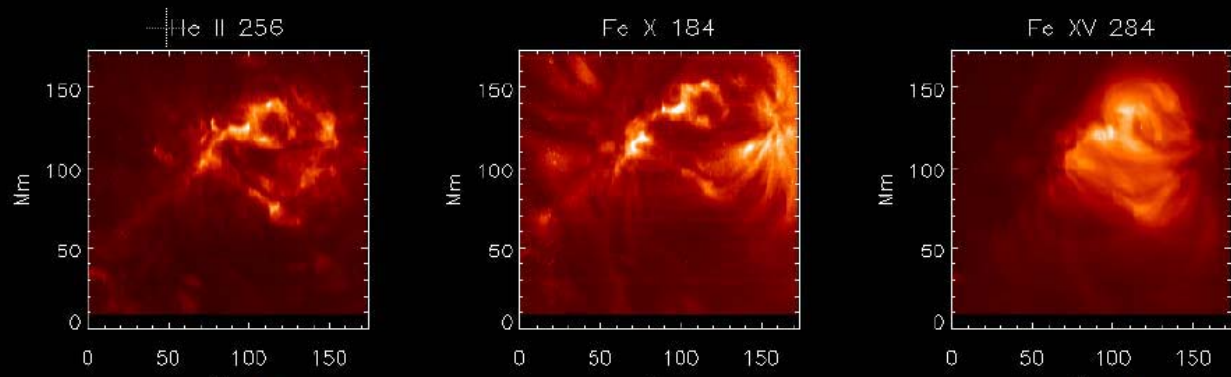
「ひので」EISにより捕らえられたこれまでに鮮明な高温プラズマからの鉄の輝線：温度や速度の観測に威力を発揮



EISの見た太陽：空間分解能の向上

「ひので」極端紫外線分光撮像装置(EIS)
ESA SOHO画像との比較
空間分解能の顕著な向上(SOHOの3倍)

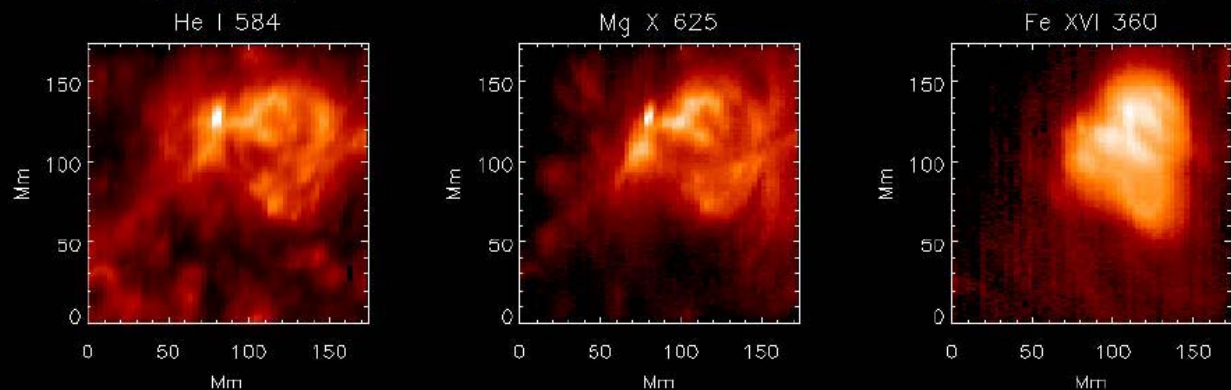
「ひので」
EIS



10万度

2百万度

SOHO
CDS



ひので衛星におけるPublic Outreach

- ひので観測データは、この春に全面公開
- 宇宙研：DARTSシステムで、データ検索・取得・画像のちょっと見が可能。
- 配布データは、較正がなされていない、FITSファイル。

<データ公開後>

- 天文台・宇宙研協力で、研究にもPOにも使えるムービー(MPEG1)データおよびXRT全面画像(FITSファイル)を作成し、天文台[Web](#)およびDARTSで公開予定。
- XRT全面画像は、PAONETを通じて、配布を考慮中
- 天文台とPAONETの協力で、ひのでベストムービー集(DVD)を作成し、全国・全世界の教育関係者に配布を企画している。