

平成26年度IUGONET中間報告会

国立天文台太陽観測所の現在の観測と今後の 計画、IUGONETを通じたデータ配布の予定

森田 諭, 花岡庸一郎, 桜井 隆 (国立天文台)

国立天文台 太陽観測所
太陽活動データベース

国立天文台太陽観測所公開データ

太陽活動データベース

<http://solarwww.mtk.nao.ac.jp/jp/database.html>

データベースカレンダー

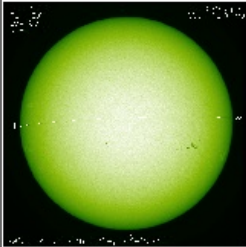
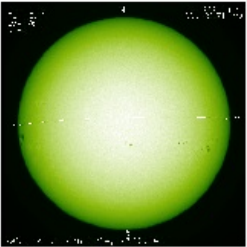
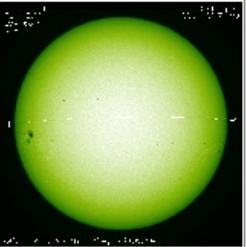

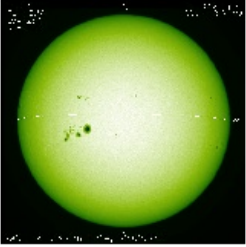
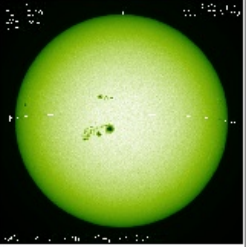
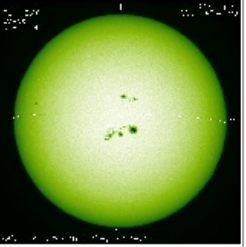
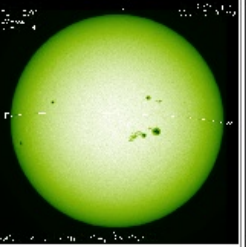
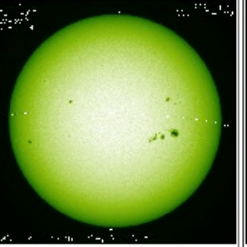

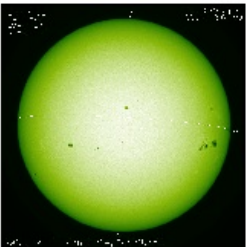
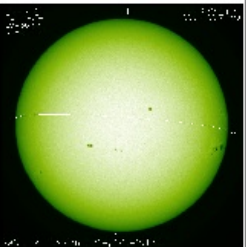
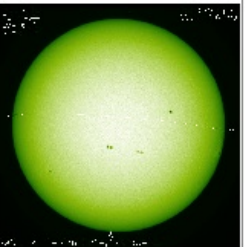
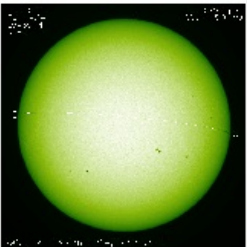
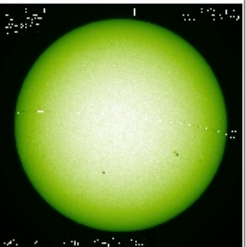
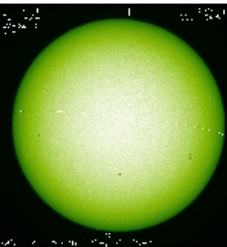
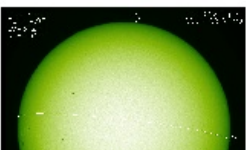
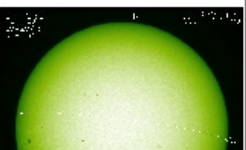
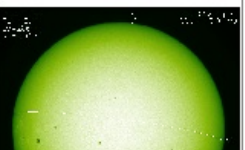


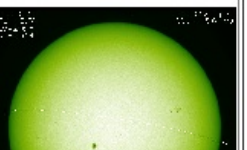
	太陽フレア望遠鏡 観測状況 (1992～)	各種観測装置
白色光全面観測		黒点相対数 (1929～) 黒点スケッチ (1938～1998) 極域白斑数値 (1951～1998) 白色光全面像 (1918～1998) 白色光全面像 (1998～)
Ca K線全面観測		Ca K線全面画像 (1917～1974)
H α 全面観測	H α 線全面画像 (2011～)	H α 線全面画像 (1949～) H α 線フレア観測 (1958～2002)
He 10830Å 全面観測	全面画像 (赤外マグネトグラフ 2010～)	全面画像 (乗鞍25cmコロナグラフ 1991～1998)
太陽全球磁場	偏光画像 (赤外マグネトグラフ 2010～)	磁場マップ (STEP 1993～2011)
活動領域磁場	ベクトル磁場マップ (1992～2007)	ベクトル磁場マップ (岡山 1982～ 1995)
活動領域H α 線	H α 線部分画像 (1992～2007)	
5303Å コロナ緑線輝度		測定値 (乗鞍10cmコロナグラフ 1951～2009)
コロナグラフ撮像観測		コロナ画像 (乗鞍10cmコロナグラフ 1978～2009)

10cm新黒点望遠鏡 連続光データカレンダー

[< 2013 12](#)

2014 01

[2014 02 >](#)

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
			01 	02 	03 	04 
05 No Obs.	06 	07 	08 	09 	10 	11 
12 	13 	14 	15 No Obs.	16 	17 	18 
19 	20 	21 	22 	23 	24 	25 No Obs.

フレア望遠鏡T2 赤外マグネトグラフデータカレンダー

< 2012 12

2013 01

2013 02 >

	He I 10830 Stokes I	He I 10830 Stokes V/I	Si I 10827 Stokes V/I	Fe I 15648 Stokes V/I
01				
02				

現在 QL のみ公開

フレア望遠鏡T1 H α 全面観測データカレンダー

< 2013 12

2014 01

2014 02 >

	H α 6563Å Intensity	H α ±0.5Å Intensity	H α ±0.5Å Dopplergram	H α ±0.8Å Intensity	H α ±0.8Å Dopplergram	H α +3.5Å Intensity	All Files
01							fits image log movie status
02							fits image log movie status
03	No Obs.						
04							fits image log movie status
05	No Obs.						
							fits

国立天文台太陽観測所公開データ

太陽活動データベース

<http://solarwww.mtk.nao.ac.jp/jp/database.html>

データベースカレンダー

	太陽フレア望遠鏡 観測状況 (1992～)	各種観測装置
白色光全面観測		黒点相対数 (1929～) 黒点スケッチ (1938～1998) 極域白斑数値 (1951～1998) 白色光全面像 (1918～1998) 白色光全面像 (1998～)
Ca K線全面観測		Ca K線全面画像 (1917～1974)
H α 全面観測	H α 線全面画像 (2011～)	H α 線全面画像 (1949～) H α 線フレア観測 (1958～2002)
He 10830Å 全面観測	全面画像 (赤外マグネトグラフ 2010～)	全面画像 (乗鞍25cmコロナグラフ 1991～1998)
太陽全球磁場	偏光画像 (赤外マグネトグラフ 2010～)	磁場マップ (STEP 1993～2011)
活動領域磁場	ベクトル磁場マップ (1992～2007)	ベクトル磁場マップ (岡山 1982～ 1995)
活動領域H α 線	H α 線部分画像 (1992～2007)	
5303Å コロナ緑線輝度		測定値 (乗鞍10cmコロナグラフ 1951～2009)
コロナグラフ撮像観測		コロナ画像 (乗鞍10cmコロナグラフ 1978～2009)

国立天文台太陽観測所公開データ

太陽活動データベース

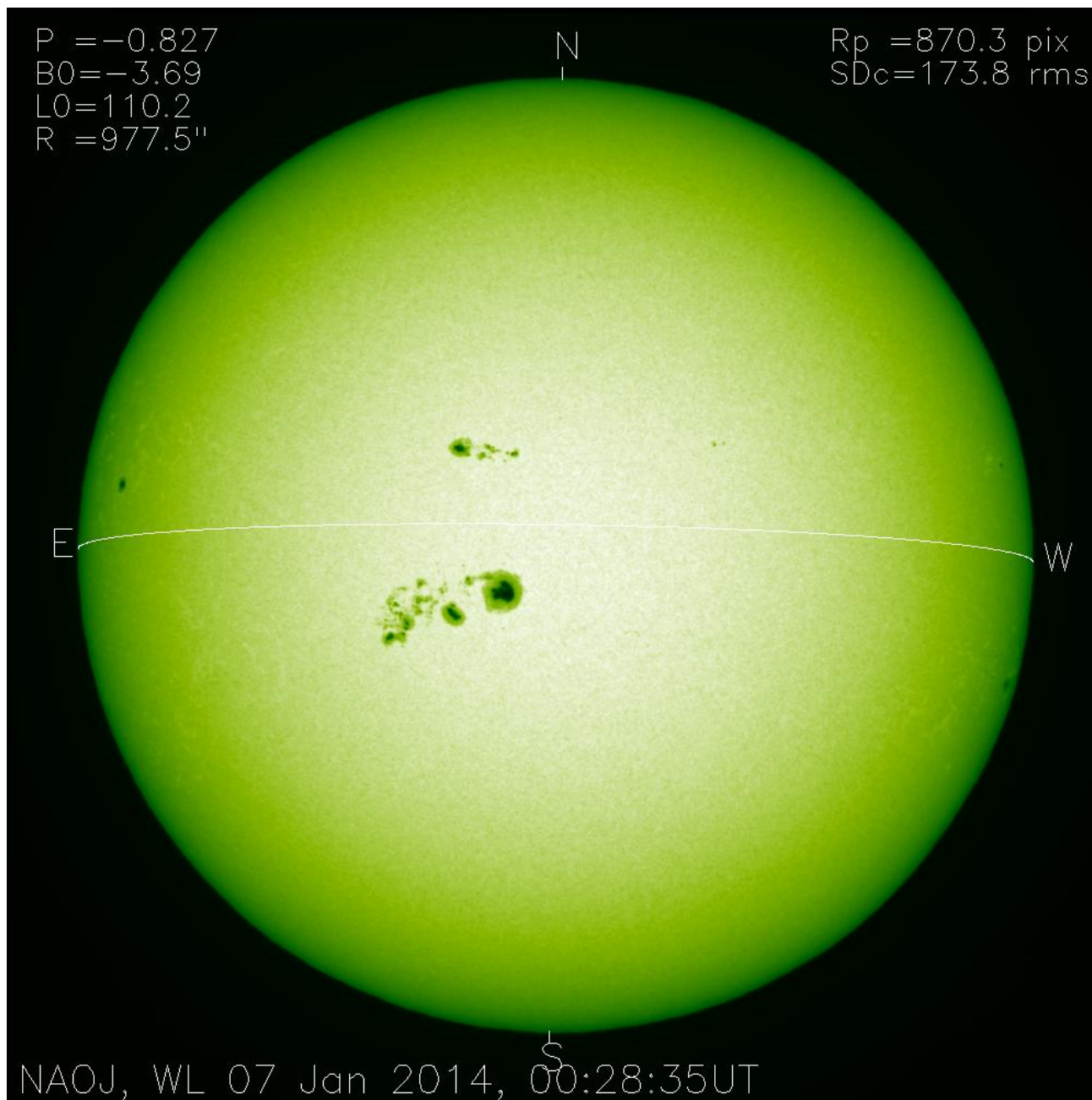
<http://solarwww.mtk.nao.ac.jp/jp/database.html>

データベースカレンダー

	太陽フレア望遠鏡 観測状況 (1992～)	各種観測装置
白色光全面観測	赤: 現在 QL のみメタデータ公開 緑: メタデータ公開予定	黒点相対数 (1929～) 黒点スケッチ (1938～1998) 極域白斑数値 (1951～1998) 白色光全面像 (1918～1998) 白色光全面像 (1998～)
Ca K線全面観測		Ca K線全面画像 (1917～1974)
H α 全面観測	H α 線全面画像 (2011～)	H α 線全面画像 (1949～) H α 線フレア観測 (1958～2002)
He 10830Å 全面観測	全面画像 (赤外マグネトグラフ 2010～)	全面画像 (乗鞍25cmコロナグラフ 1991～1998)
太陽全球磁場	偏光画像 (赤外マグネトグラフ 2010～)	磁場マップ (STEP 1993～2011)
活動領域磁場	ベクトル磁場マップ (1992～2007)	ベクトル磁場マップ (岡山 1982～ 1995)
活動領域H α 線	H α 線部分画像 (1992～2007)	
5303Å コロナ緑線輝度		測定値 (乗鞍10cmコロナグラフ 1951～2009)
コロナグラフ撮像観測		コロナ画像 (乗鞍10cmコロナグラフ 1978～2009)

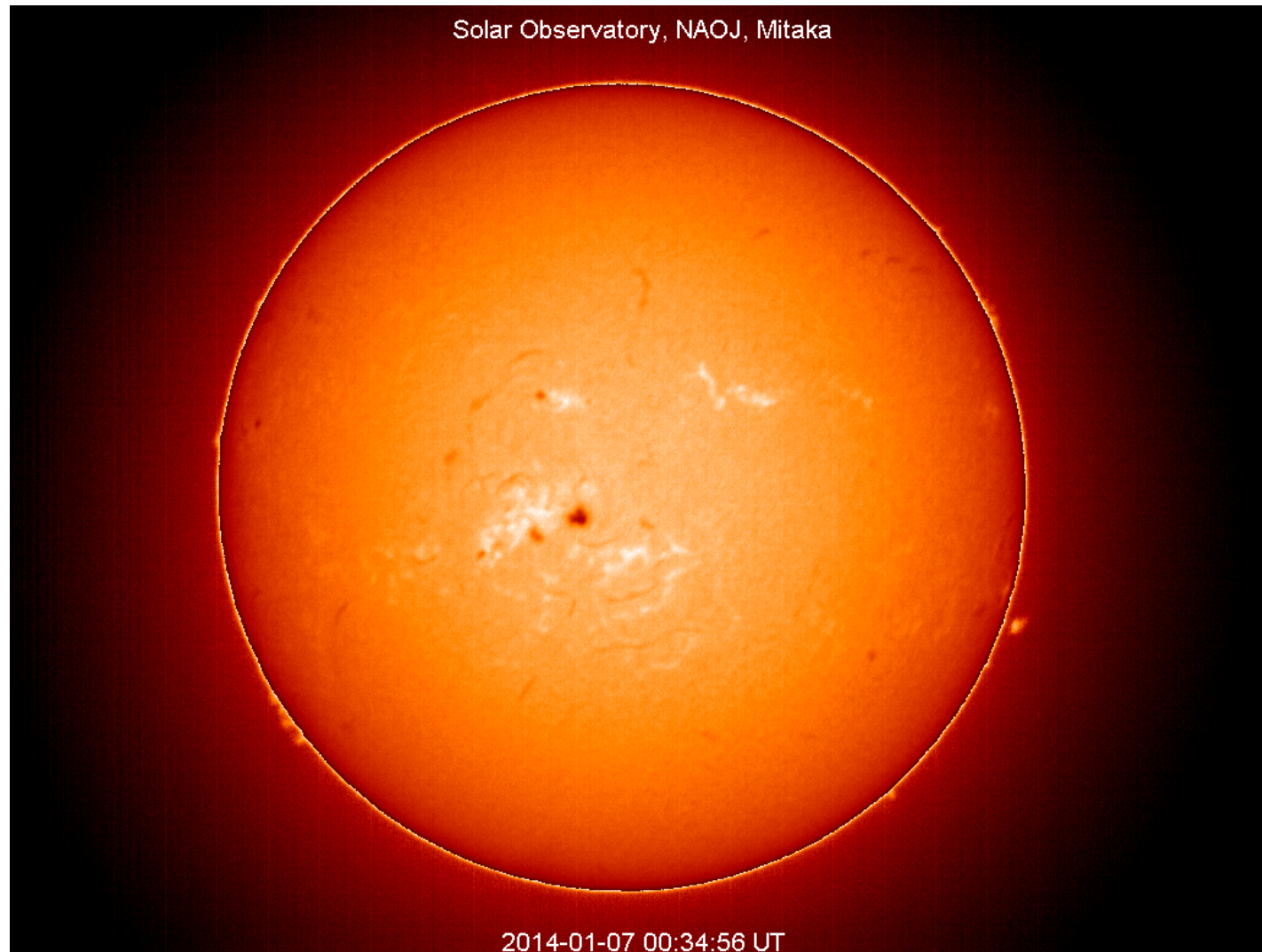
国立天文台 太陽観測所 各観測機器データ

三鷹10cm新黒点望遠鏡白色光データ



- 1998~
- 対物口径 10 cm
- 連続光 (5300 Å)
- 2000 x 2000 pixel CCD
- jpeg形式QL 及び fits にて公開
- 機器校正済みで公開

三鷹4cmH α 自動フレアパトロール望遠鏡データ



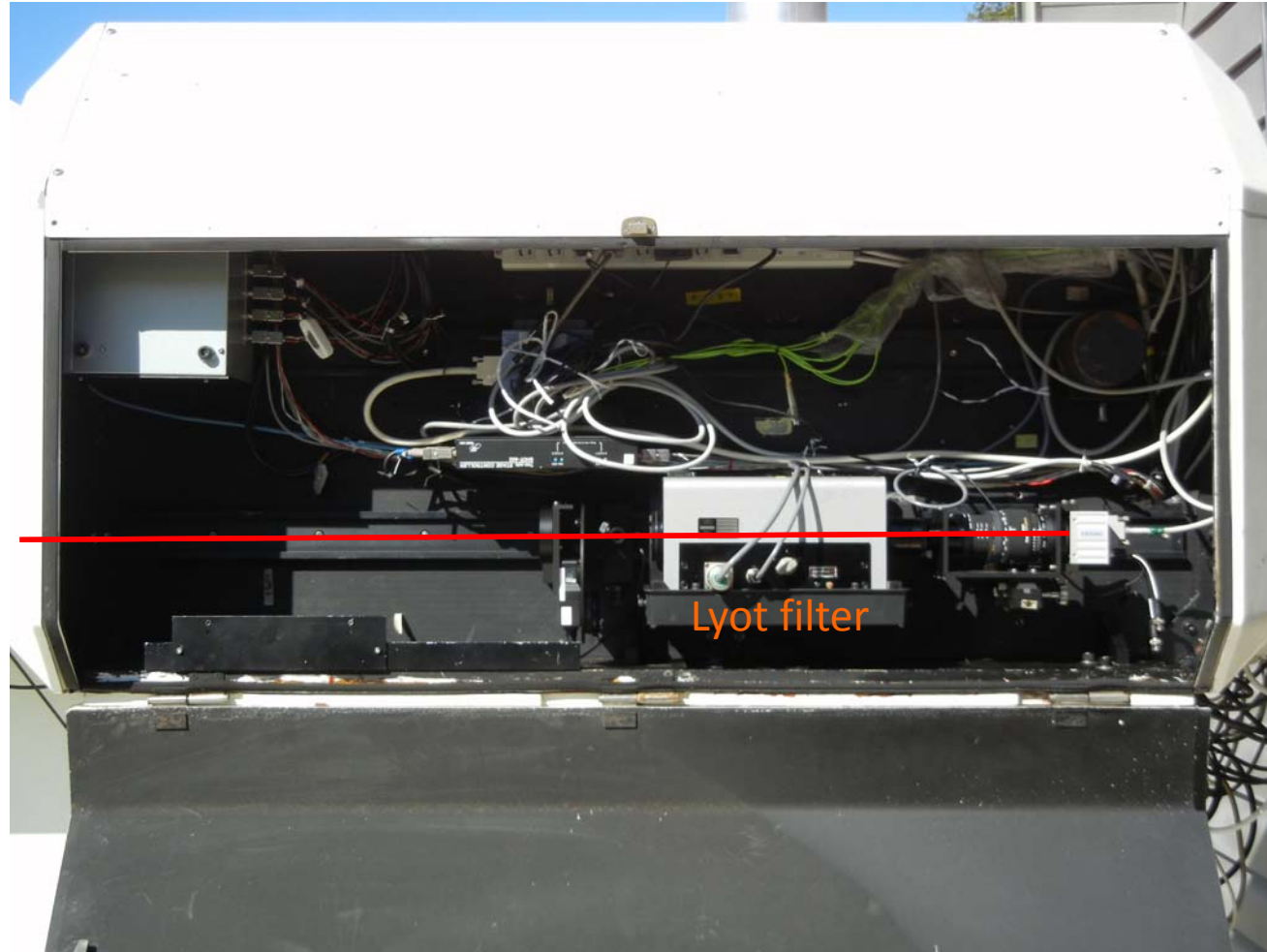
- 1992~, 対物口径 4cm, ドイツHalle社製リオ・フィルター, 1036x779 pix CCDカメラ。
- gif 形式QL 及び fits にて公開

国立天文台 太陽観測所 太陽フレア望遠鏡



- ◆ 1988年~
- ◆ 対物口径 20cm x2, 15cm x2
- ◆ 現在の構成は
 - T1 – H α 太陽全面観測
 - 6302.8 Å / 2.5 Å Lyot filter
 - 20 cm 口径
 - 2k x 2k pix CCD, 4 fps.
 - T2 - 赤外偏光分光ヘリオグラム
 - He I – 10830 Å (彩層)
 - Si I – 10827 Å (光球)
 - Fe I – 15648 Å (光球: high Zeeman sensitive)
 - 15 cm 口径
 - 2 FLCs ($\lambda/2$, $\lambda/4$ at $\lambda=1.3\mu\text{m}$, ~kHz)
 - 640x512 pix InGaAs, 270 (50) fps.
 - T3 - 観測休止(観測装置室をT2で使用)
 - T4 – G-band(~4305 Å) 及び 連続光 (5300 Å)
 - 20 cm 口径

SFT T1 (H α 太陽全面像)



フレア望遠鏡T1 H α 全面観測データカレンダー

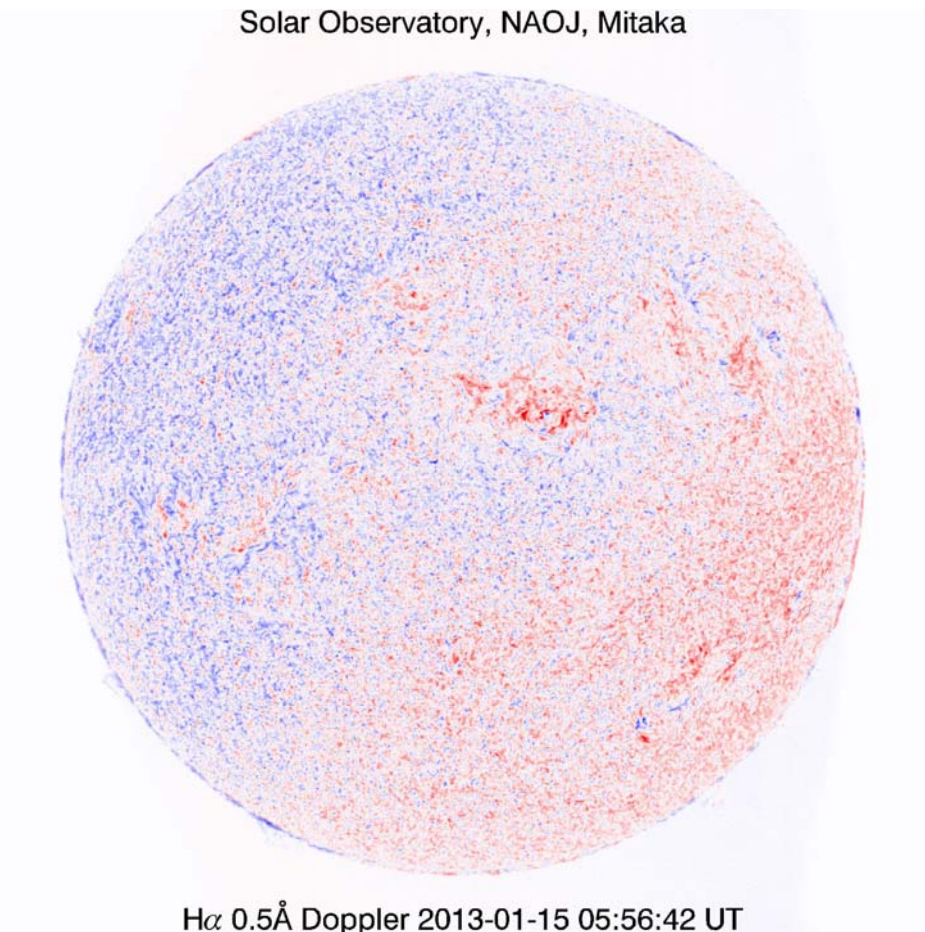
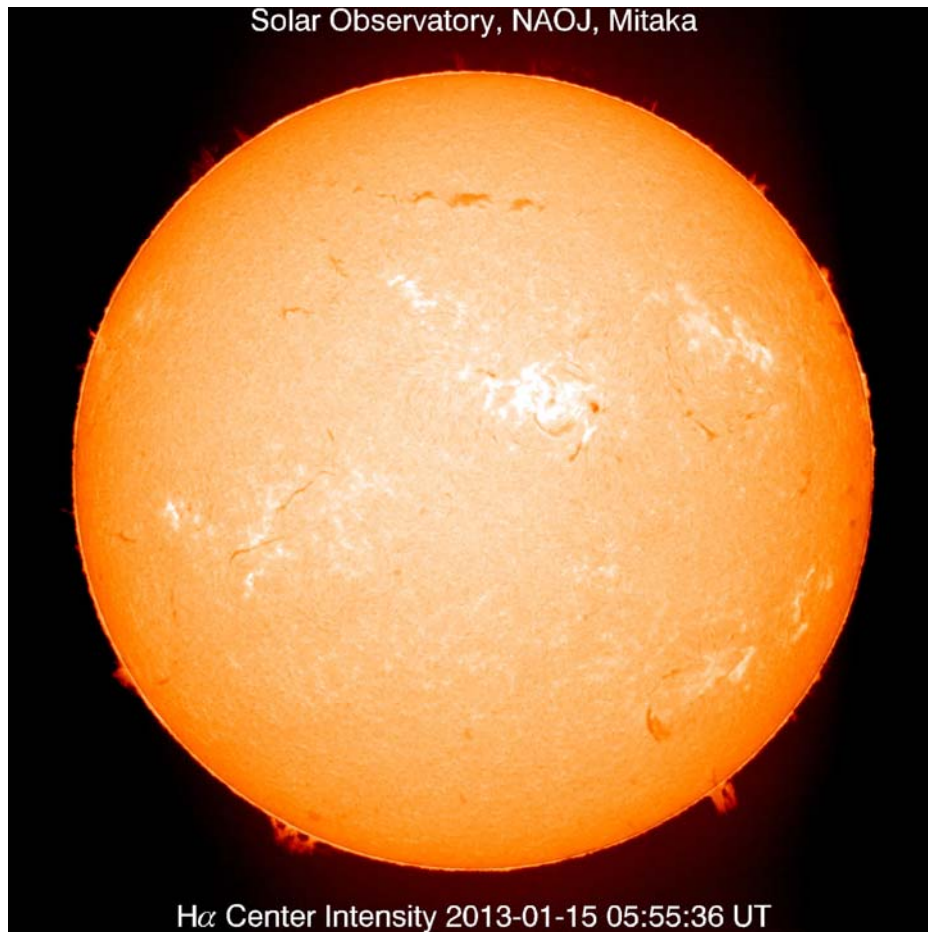
< 2013 12

2014 01

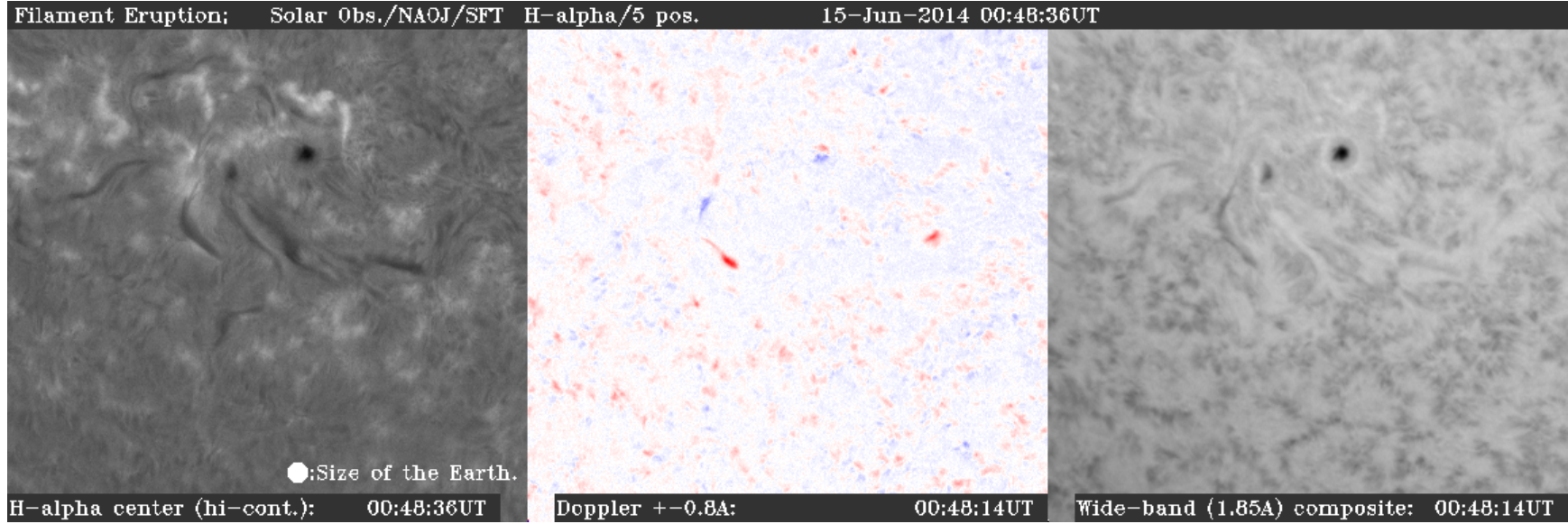
2014 02 >

	H α 6563Å Intensity	H α ±0.5Å Intensity	H α ±0.5Å Dopplergram	H α ±0.8Å Intensity	H α ±0.8Å Dopplergram	H α +3.5Å Intensity	All Files
01							fits image log movie status
02							fits image log movie status
03	No Obs.						
04							fits image log movie status
05	No Obs.						
							fits

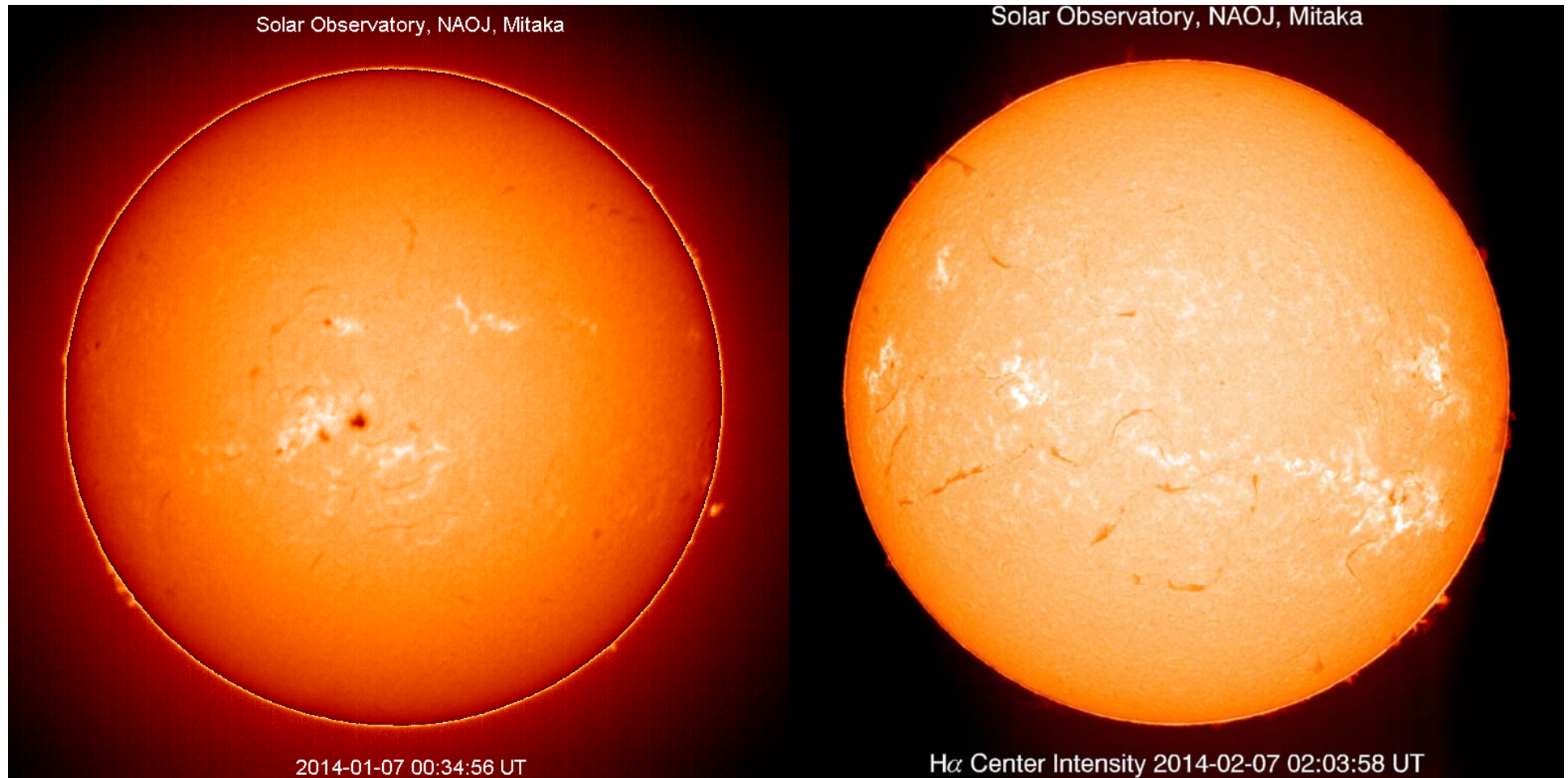
SFT T1 H α 中心, ドップラーグラム データ例



- 左: H α 中心波長, 太陽彩層に対応。2k x 2k CCD
- 右: H α 中心波長 ± 0.5 Åにて作成したドップラーグラム
- 太陽活動データベースに jpeg形式QL及びfits (サイエンスデータ各波長 & 機器校正データ)にて日毎に登録される(ドップラーグラムはQLのみ)。現在IUGONET用メタデータを準備中。

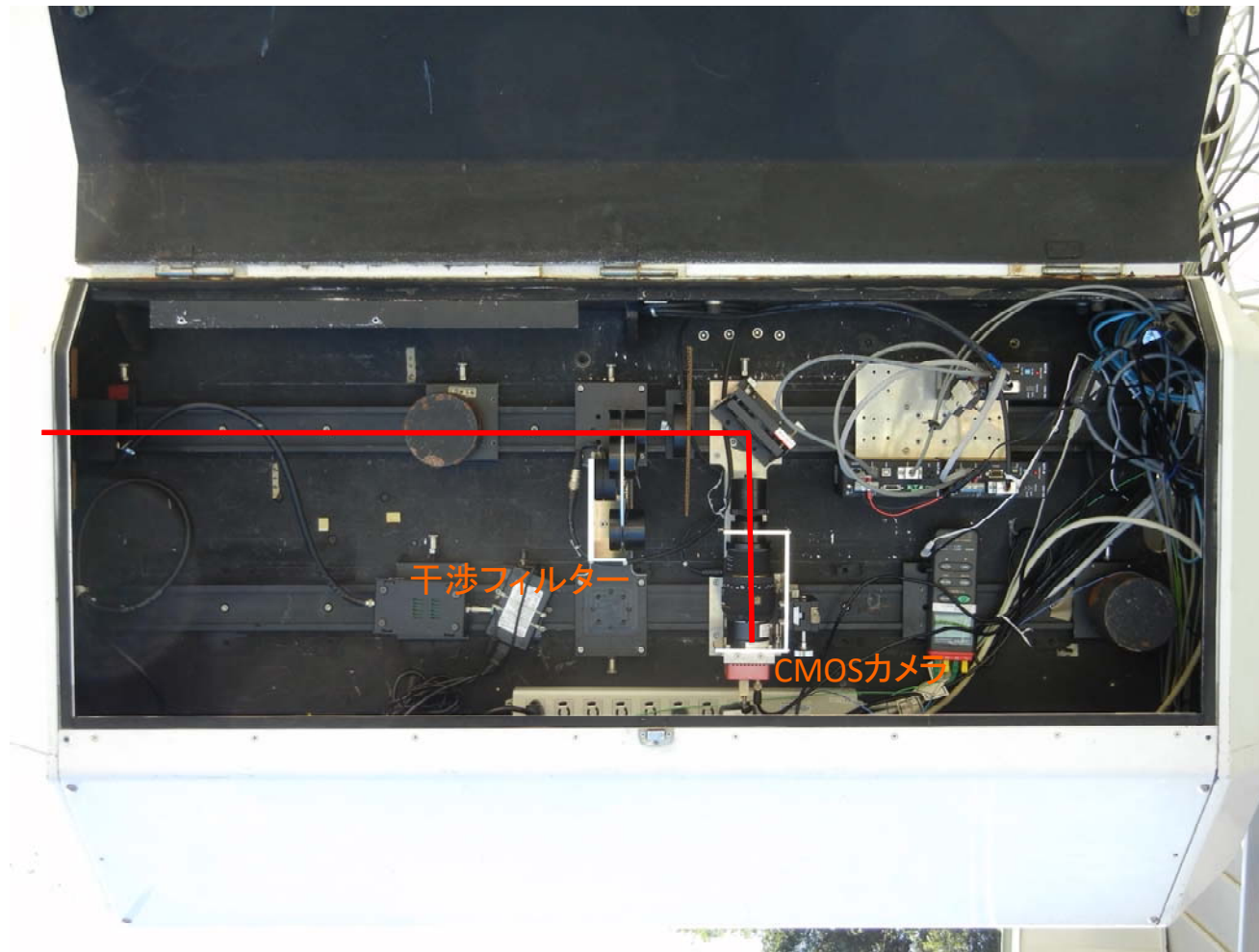


新旧H α データ比較

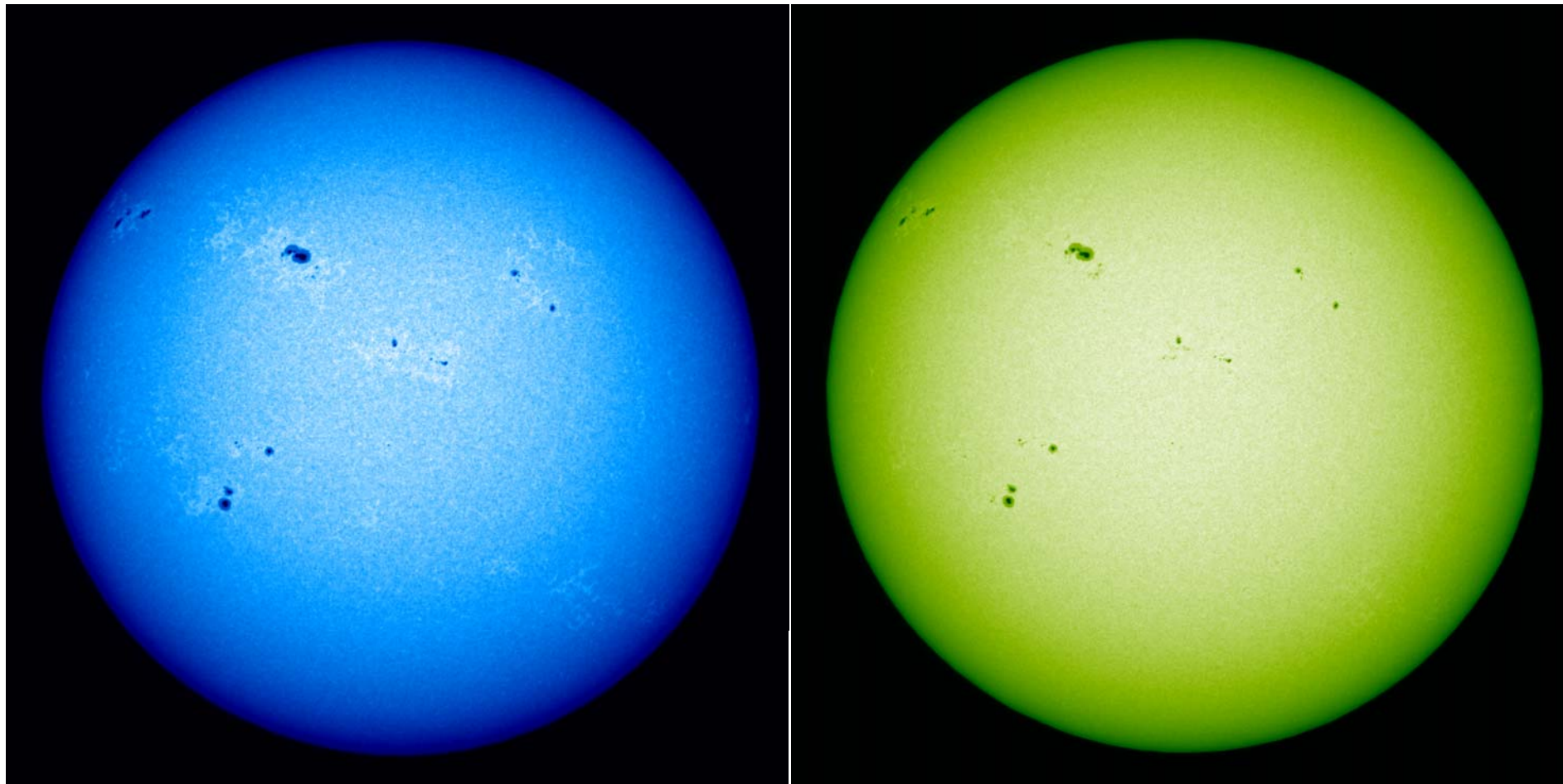


- 左: 口径4cm H α 自動フレアパトロール望遠鏡データ (1036x779 pix CCDカメラ)
- 右: 口径20cm SFT T1 H α 望遠鏡データ (2000x2000 pix CCDカメラ)
- 新データ QL, fits も IUGONET 経由にて公開予定

SFT T4 (G-band, 連続光)

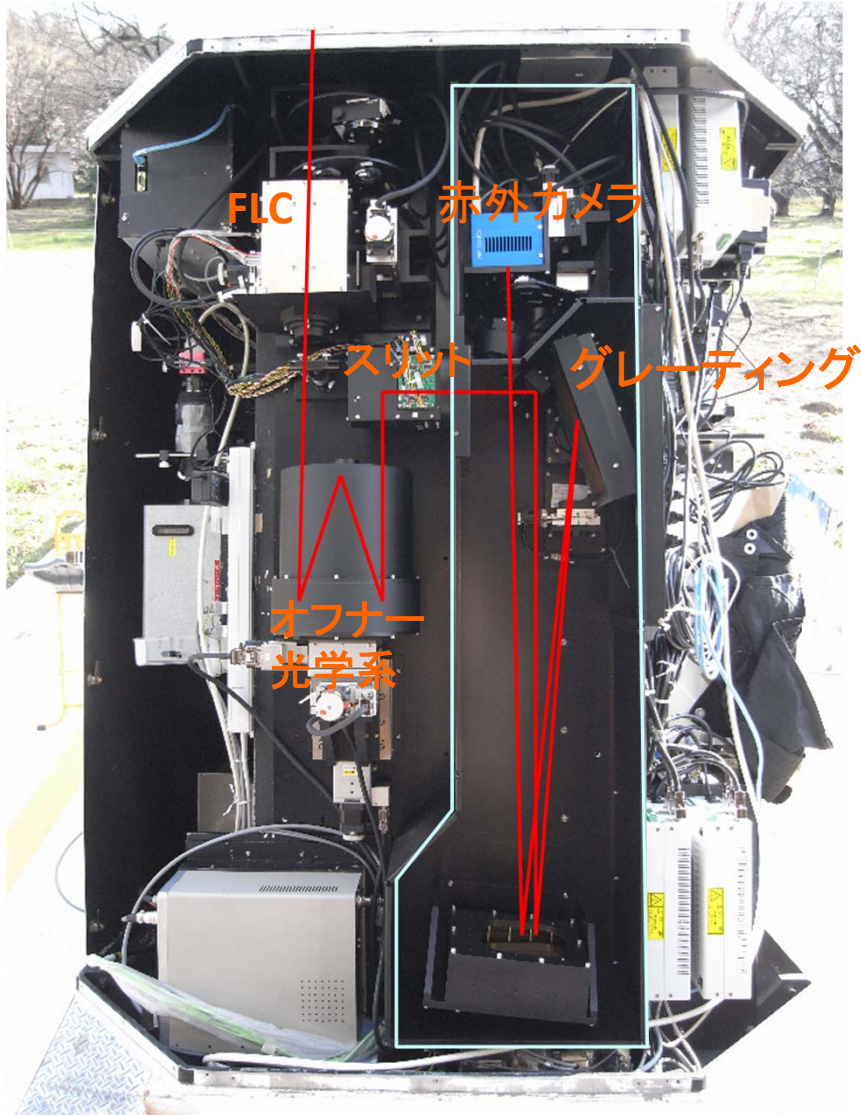


SFT T4 (G-band, 連続光)観測データ



- 左: 4305 Å CH分子吸収線 (G-band), 太陽光球上層に対応。2k x 2k CMOS.
- 右: 5300 Å 連続光 (Green), 太陽光球下部に対応。2k x 2k CMOS.
- 現在生データ及び機器校正データのみ。適切な形式で太陽活動データベースに登録準備中。太陽活動データベースに登録完了後、IUGONET 経由にて QL, fits を公開予定。

三鷹太陽望遠鏡 赤外偏光ポラリメータ



- 国立天文台三鷹太陽フレア望遠鏡赤外ポラリメータ
 - 高速変調可能な (~kHz) 2枚の強誘電液晶と直線偏光板
 - 高速読み出しの赤外カメラ (最大 90 fps, InGaAs素子, 512 × 640 ピクセル)
 - エシエル型分光器
 - 高速偏光変調 (~50Hz, 露光時間で律速) での撮像により、シーイング起因の偏光誤差を抑える。
 - 近赤外での科学的に興味深い2つの波長域: He I $1.0830 \mu\text{m}$ (彩層吸収線。光球吸収線 (Si I $1.0827 \mu\text{m}$) との同時観測が可能)、及び Fe I $1.5648 \mu\text{m}$ (磁場感度の高い光球吸収線。近赤外波長との組み合わせにより、弱い磁場信号の高い検出能力を持つ) にて、フルストークススペクトルを取得する。

フレア望遠鏡T2 赤外マグネトグラフデータカレンダー

< 2012 12

2013 01

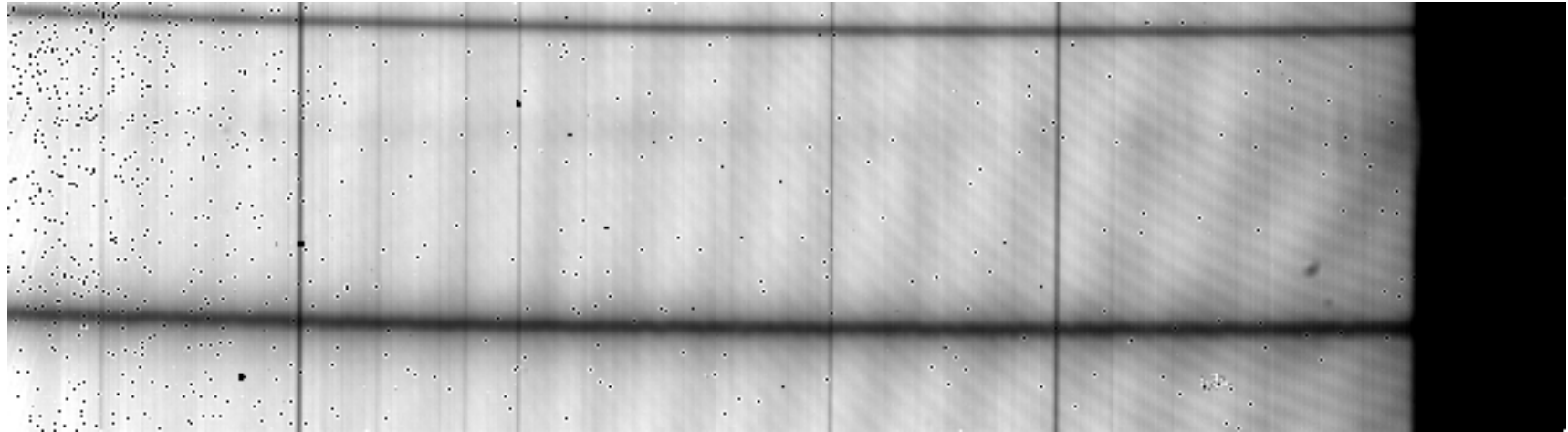
2013 02 >

	He I 10830 Stokes I	He I 10830 Stokes V/I	Si I 10827 Stokes V/I	Fe I 15648 Stokes V/I
01				
02				

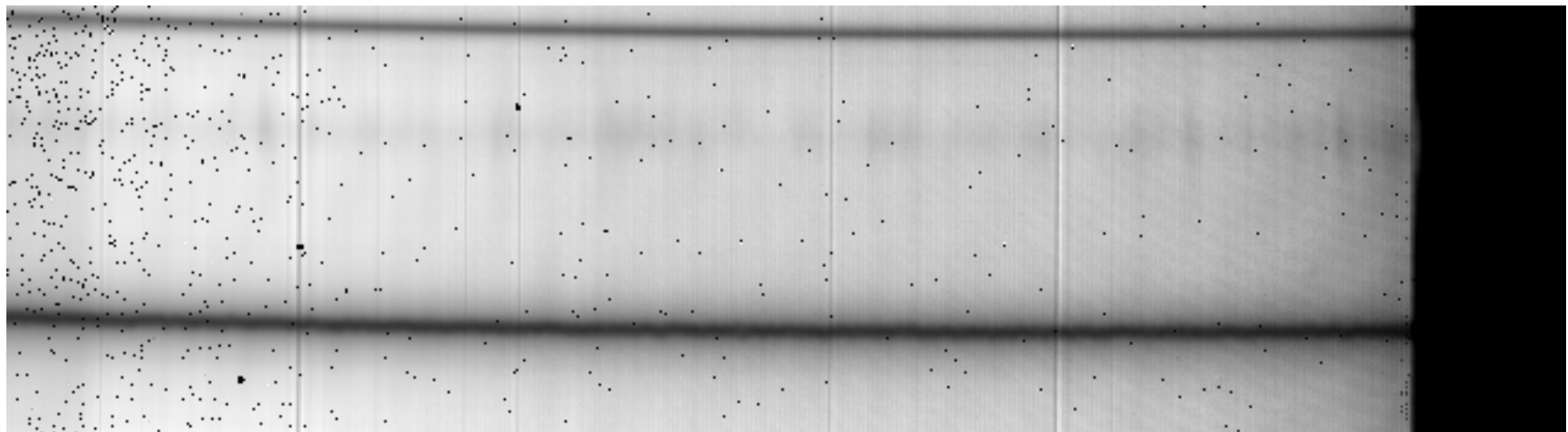
現在 QL のみ公開

機器校正手法の
決定版完成後
順次サイエンス
データ、機器校正
データ、校正手法を
公開。

SFT T2 スペクトルデータ一例



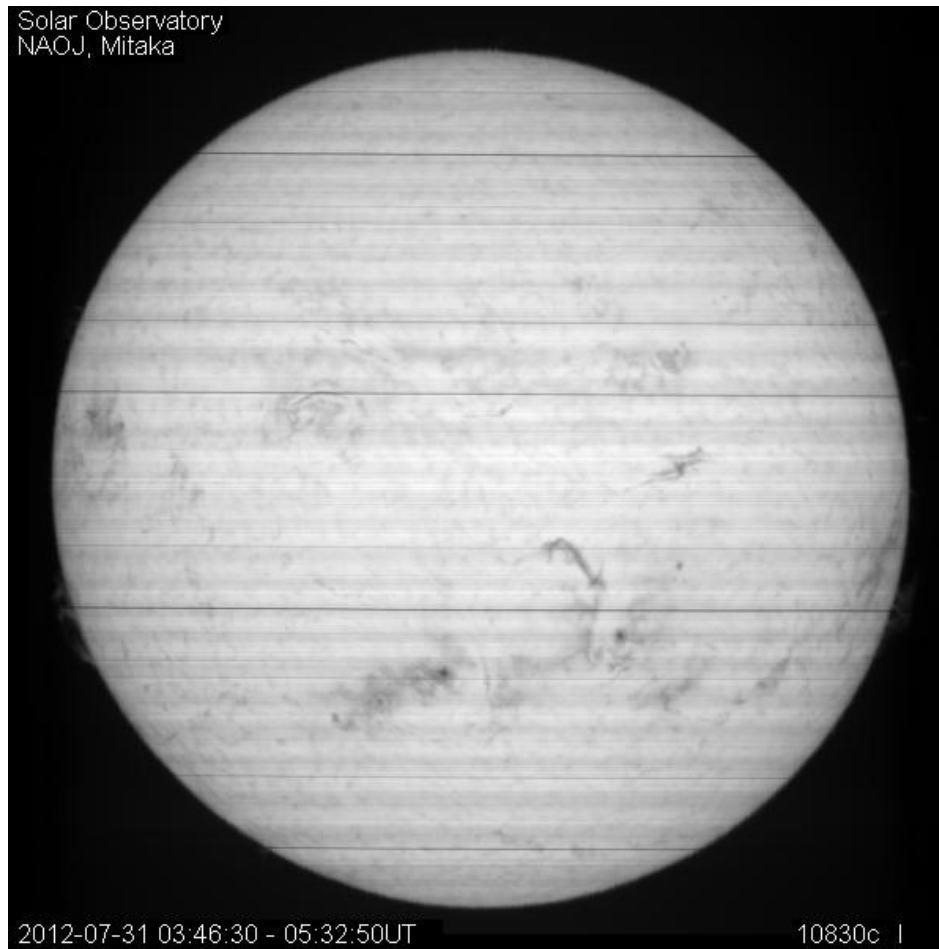
フラット適用前 (He I 10830 Å 観測mode intensity data)



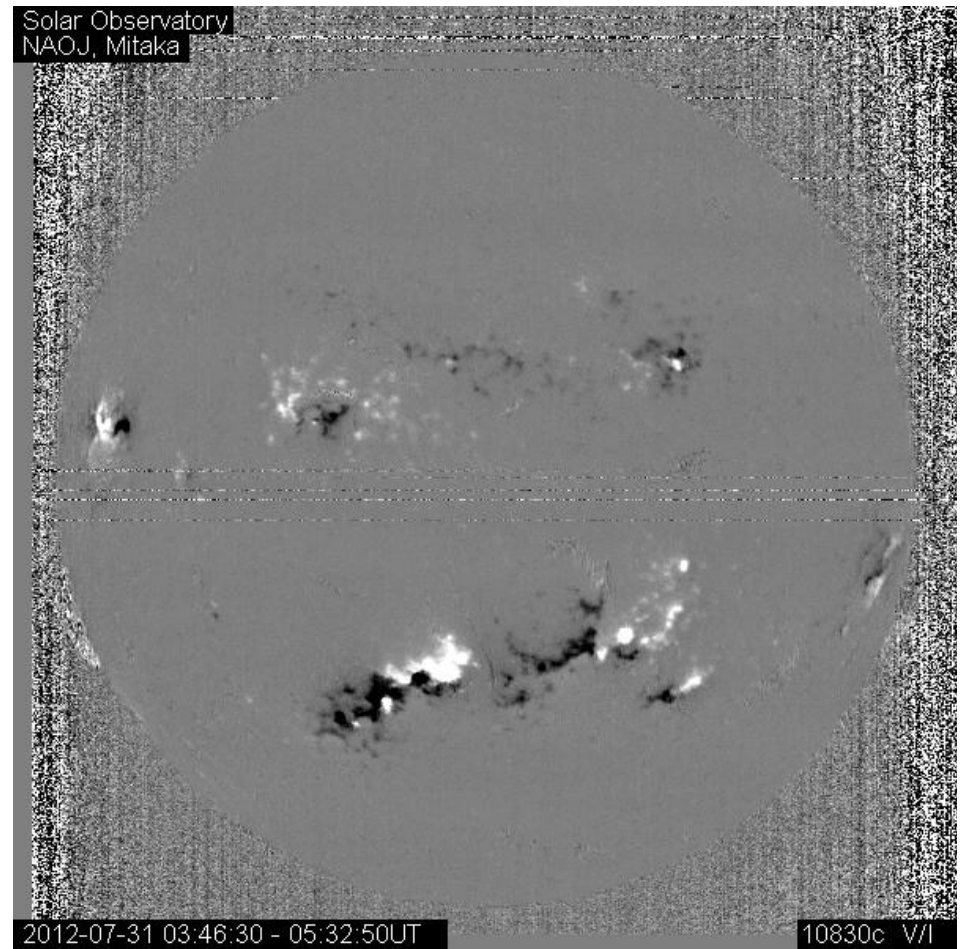
フラット適用後 (He I 10830 Å 観測mode intensity data)

SFT 赤外偏光ポラリメータ観測例

He I -10830 Å

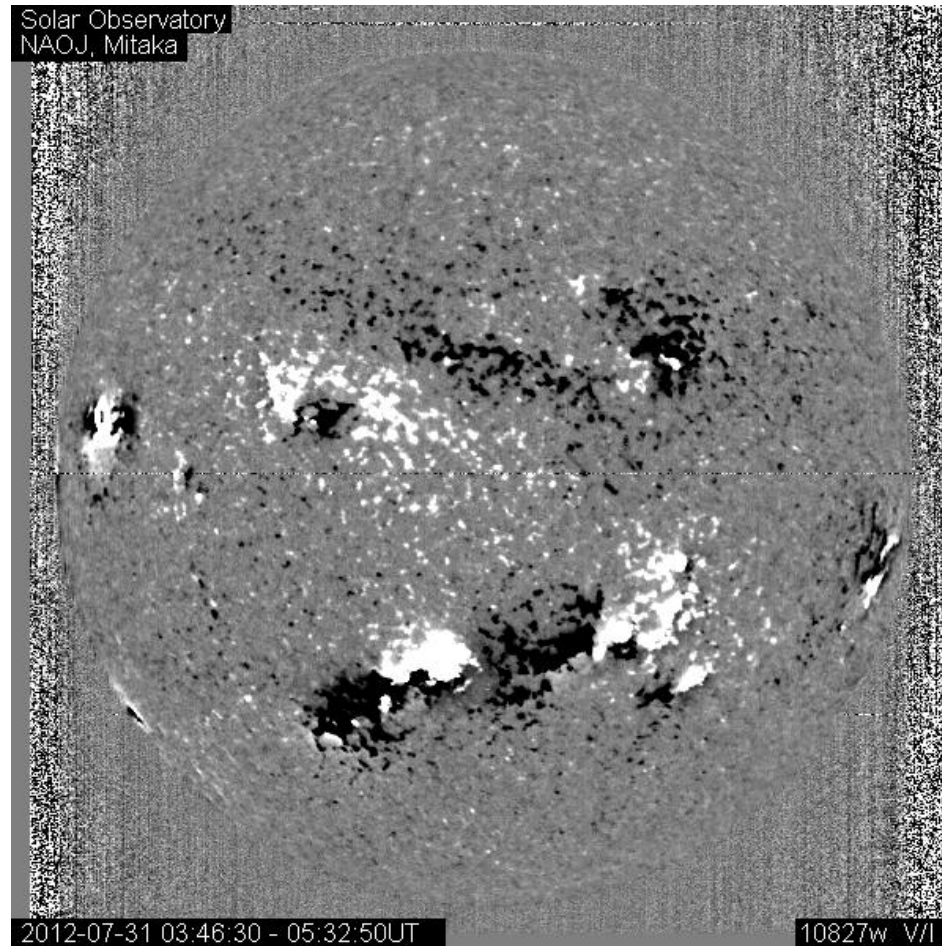


Mitaka SFT IR-Mag He I 10830 Å I



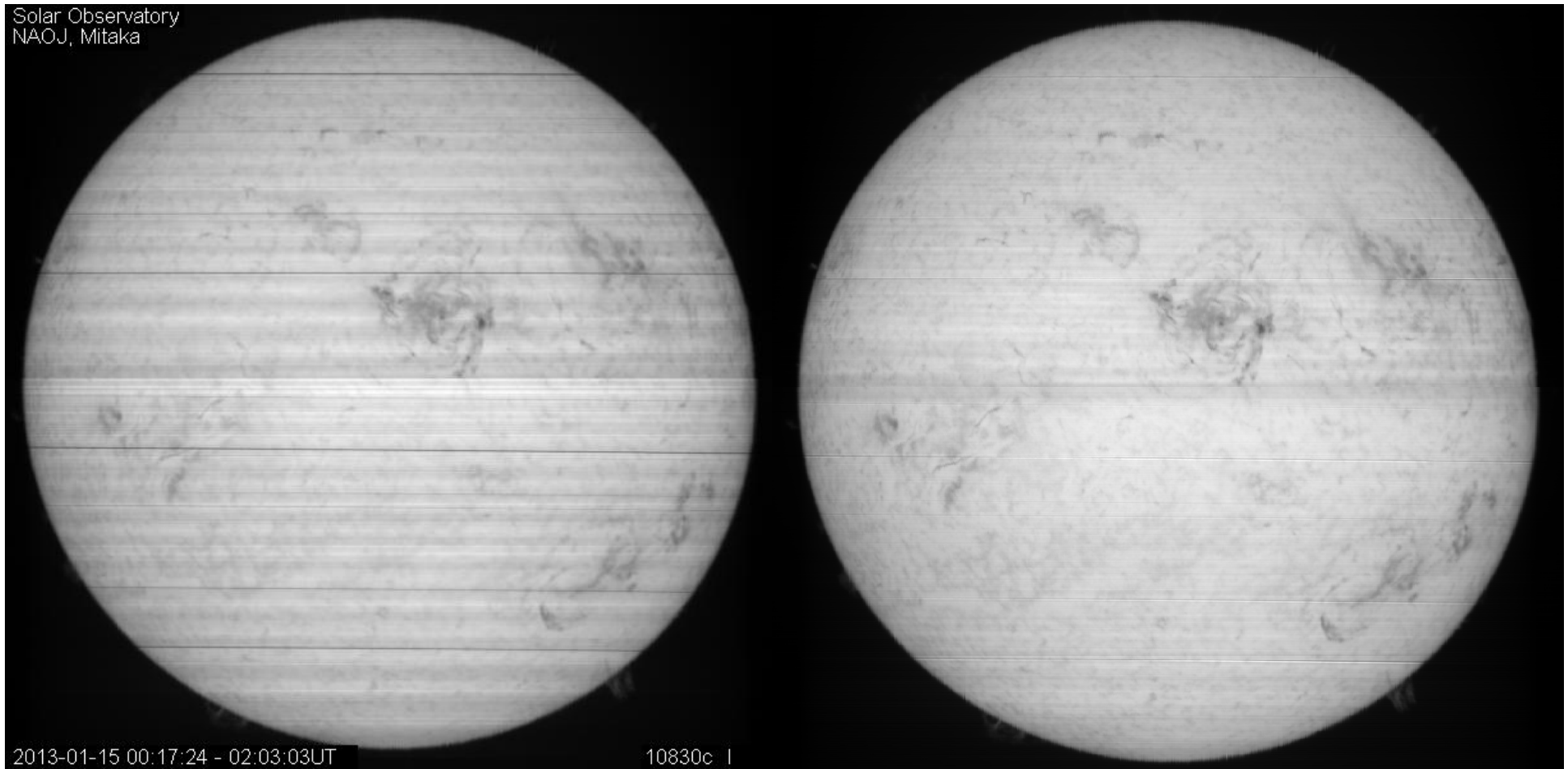
Mitaka SFT IR-Mag He I 10830 Å V/I

SFT IR-Mag Si I -10827 Å



Mitaka SFT IR-Mag Si I 10827 Å V/I

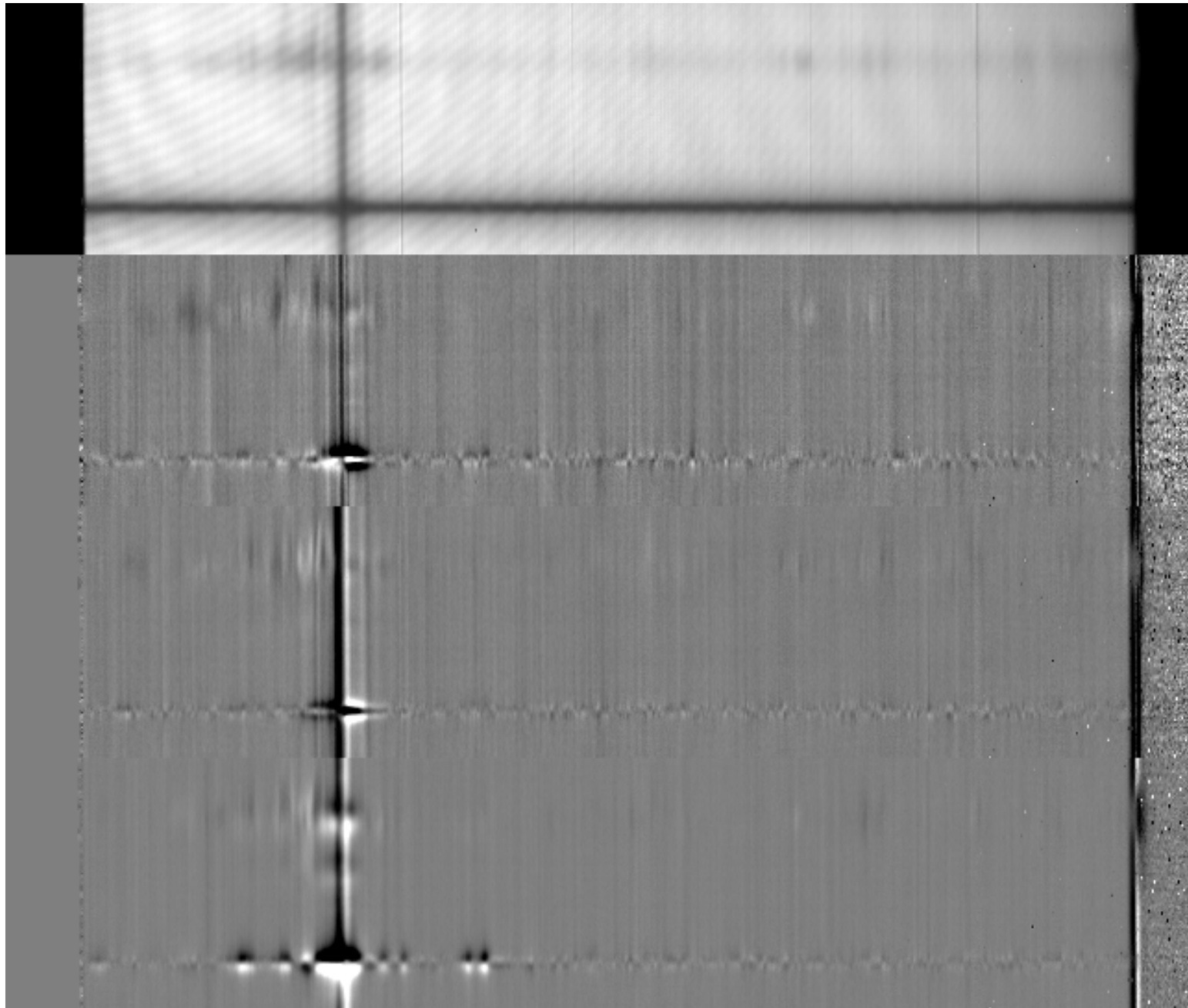
Slit-flat & camera-flat 適用例 (2)



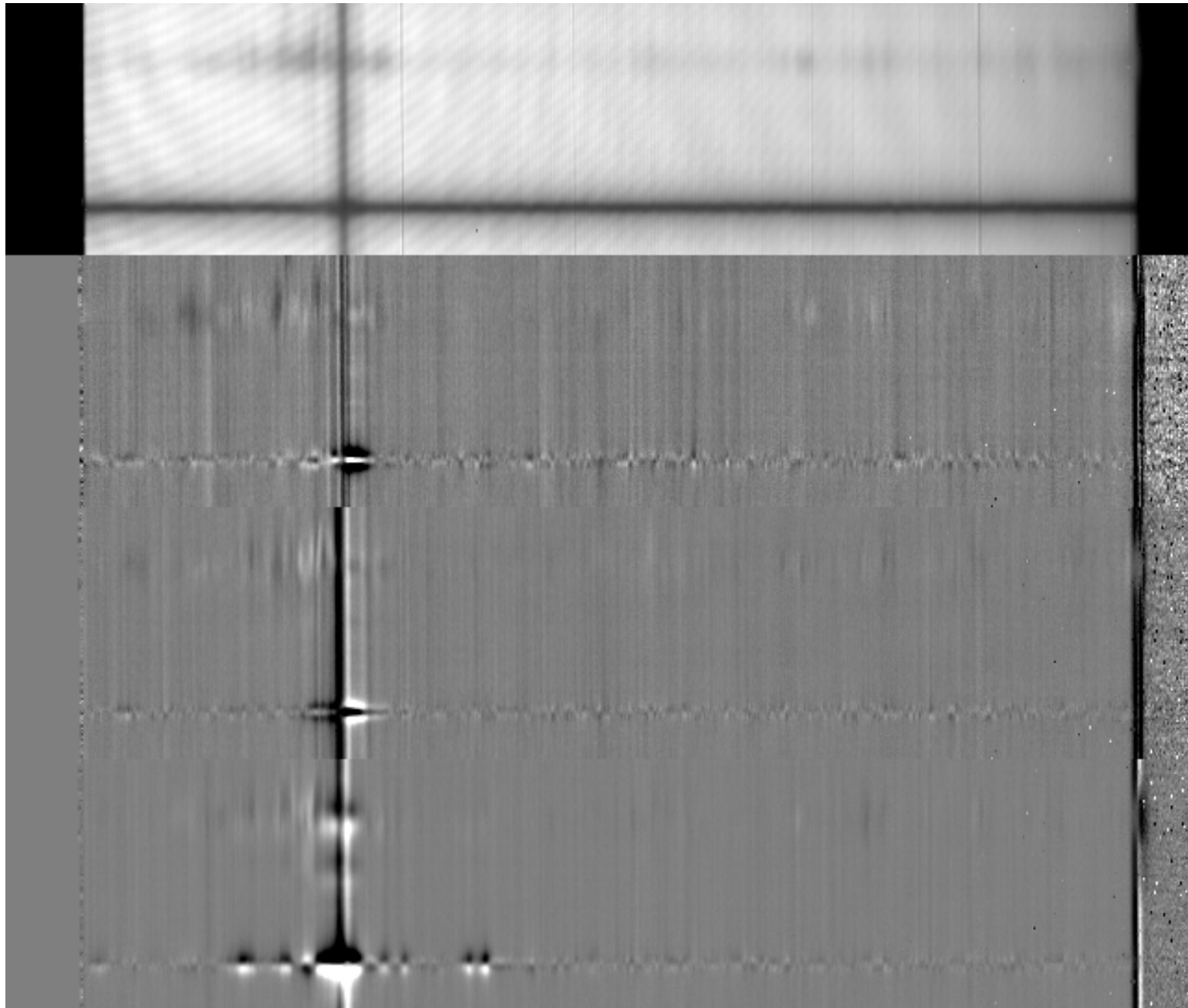
Mitaka SFT IR-Mag He I 10830 Å intensity
フラット適用前

Mitaka SFT IR-Mag He I 10830 Å intensity
フラット適用後

10830 Å crosstalk 除去前



10830 Å crosstalk 除去後



まとめ (1/2)

- 国立天文台太陽観測所所有の観測データのうち、当観測所「太陽活動データベース」にて公開されているデータについて、現在も観測が行われている機器のデータから順にIUGONETにメタデータを提供していく。
- フレア望遠鏡 T2 赤外偏光ポラリメータ、太陽全面視線方向磁場マップ、4cm H α 自動フレアパトロール望遠鏡 H α 太陽全面像、10cm 黒点望遠鏡 太陽全面白色光像については、QL のみ、IUGONET schema ver. 1.04 準拠のメタデータを作成、一部提出済み。
- H α 太陽全面像に関しては、より新型で精度の良い、フレア望遠鏡 T1 観測データの QL, fits (サイエンスデータ) の公開が既に当観測所「太陽活動データベース」にて行われているので、順次 IUGONET 経由でも公開する。

まとめ (2/2)

- 10cm 黒点望遠鏡 太陽全面白色光像についても、fits 形式のサイエンスデータが当観測所データベースにて公開されているので、IUGONET 経由でも順次公開していく。
- その他の観測データに関しては、現行観測機器未公開データの公開作業を優先する。
- さしあたっては、フレア望遠鏡 T2 赤外偏光ポラリメータサイエンスデータ、フレア望遠鏡 T4 G-band, 白色光 QL 及びサイエンスデータの、当観測所「太陽活動データベース」での公開を目指す。完了後、順次IUGONET 経由でも公開していく。
- 既に当観測所「太陽活動データベース」にて公開済み旧観測装置データのメタデータ提供に関しては、今の所未定。

国立天文台 太陽観測所 将来計画

日本学術会議に提出した中規模計画 「次世代太陽圏環境変動観測ネットワーク計画」

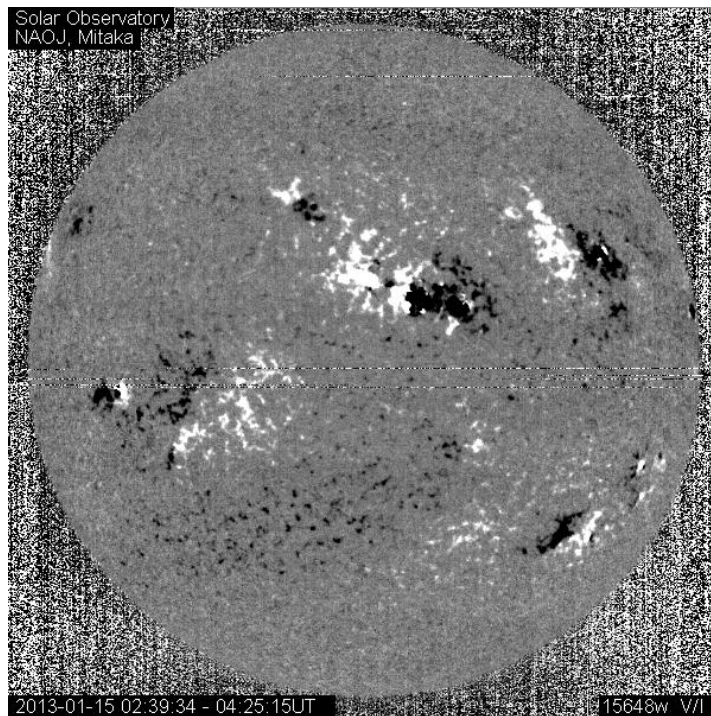


実施主体と分担

	太陽	惑星間空間	地球
短期 (フレア爆発)	京都大学 理学研究科 附属天文台		
長期 (11年太陽周 期活動)	国立天文台 太陽観測所	名古屋大学 太陽地球環境 研究所	

取り組み実績

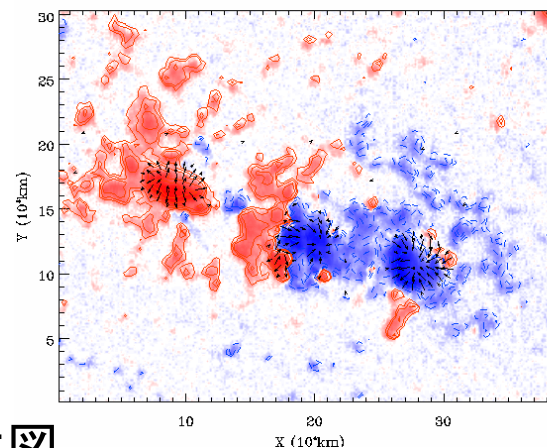
- 現有装置
 - フレア望遠鏡(1992年完成)
 - 赤外ポラリメータ(2010年完成)



赤外線で観測した太陽の磁場分布と 拡大図



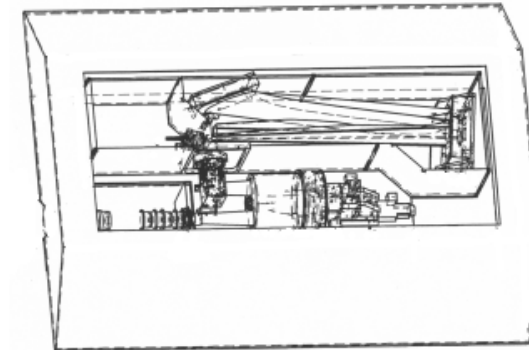
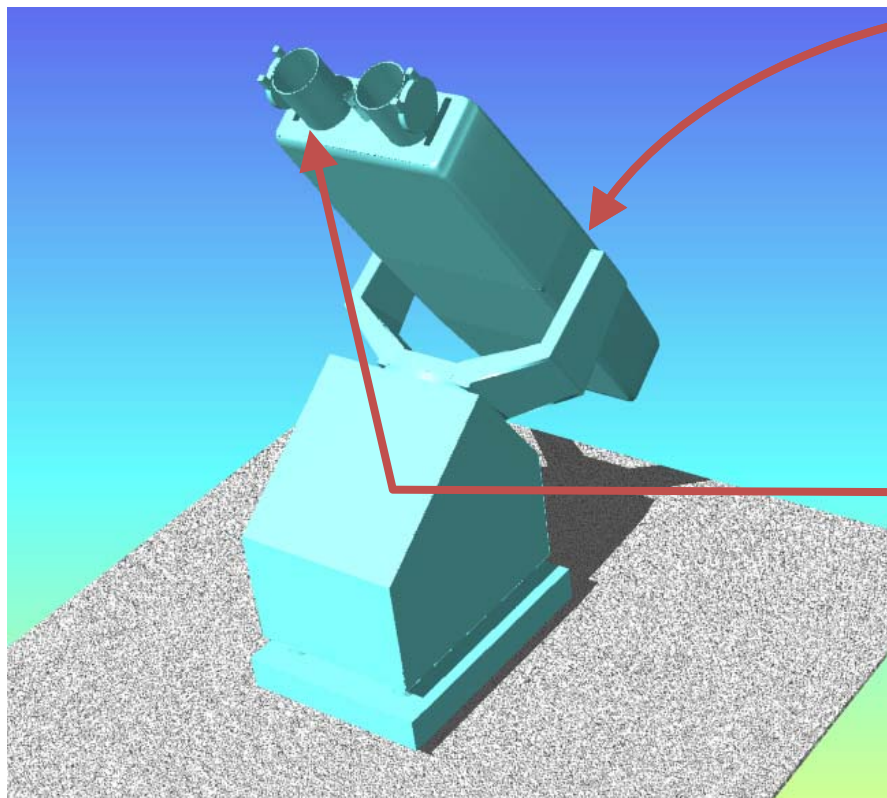
MTKIRMAG 20130115 02:39:34 - 04:25:15(UT)
CONTOURS:BL LEVELS=50,100,200,500,1000 (G)
HALFTONE:BL VECTORS :BX, BY MAX,MIN= 1000. 100.



事業の内容：太陽磁場観測装置（新設）

- 新装置

- 口径を拡大（15→30cm）し、高解像度、高精度化
- 観測の高速化（複数台のカメラによる並行データ取得）
- 長期観測に耐え将来にわたって有用なデータを供給できるシステムとする



望遠鏡

分光器