

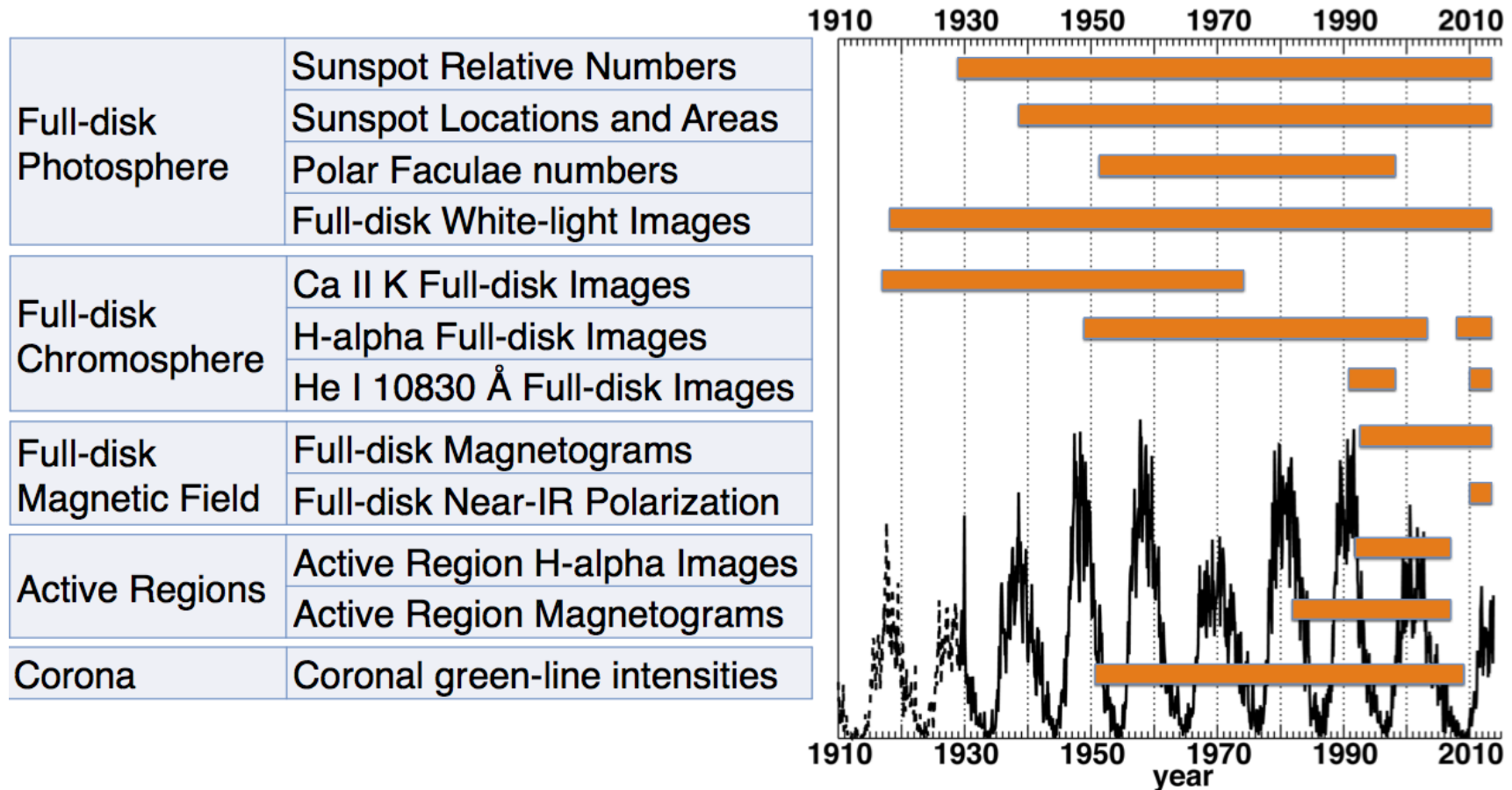
平成26年度年度末IUGONET研究会

国立天文台太陽観測所太陽活動データベース、メタデータ整備状況

森田 諭, 花岡庸一郎, 桜井 隆 (国立天文台)、
荒井武彦 (宇宙研)

国立天文台 太陽観測所 太陽活動データベース

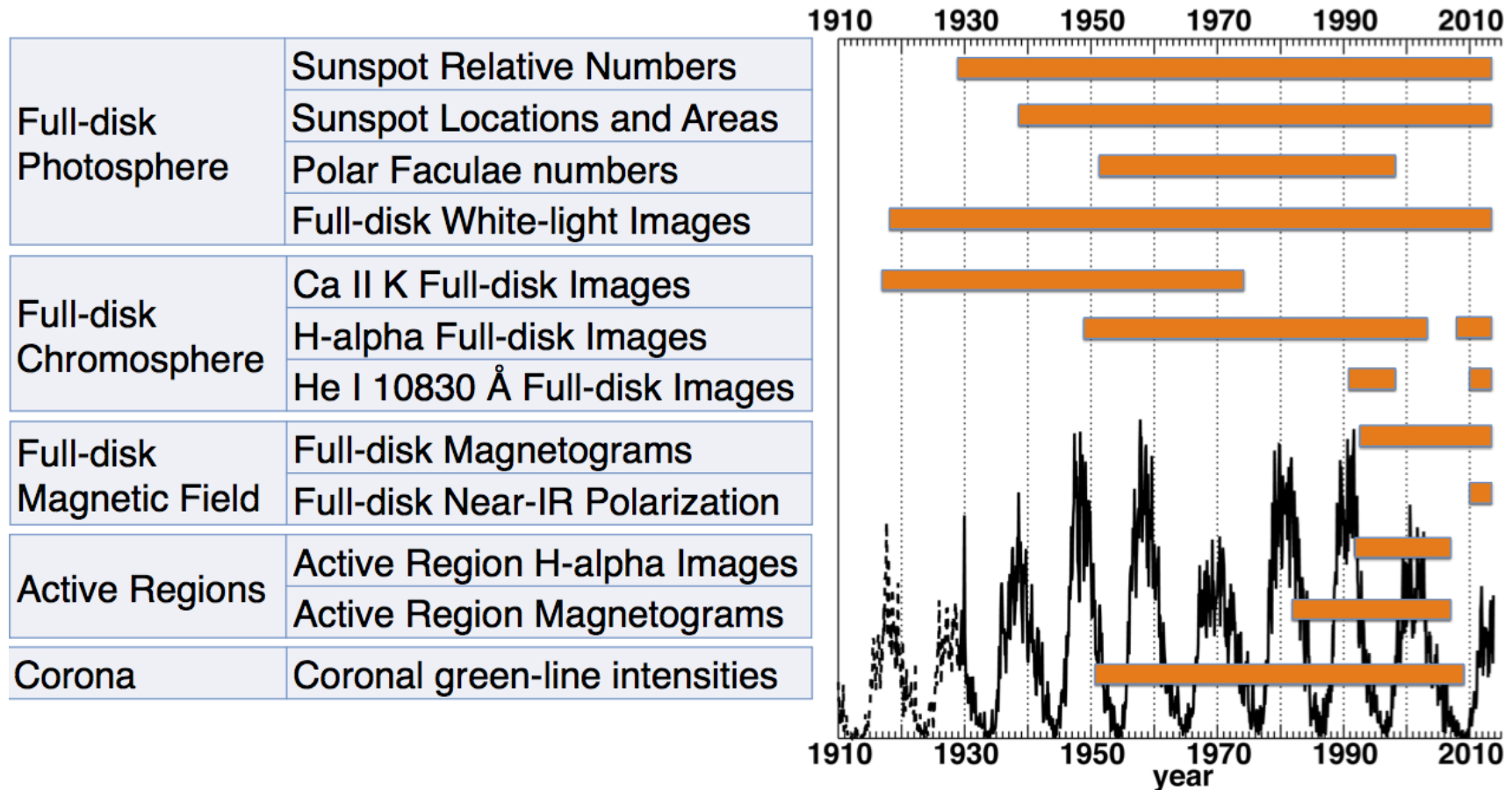
<http://solarwww.mtk.nao.ac.jp/jp/database.html>



- 1910年代より10太陽活動周期にわたるデータを蓄積。データベースとして整備。
- CCD撮像画像、写真(乾板、フィルム)、スケッチ、指標などにより構成。アナログデータはデジタイズ済。メタ情報を可能な限り付加(ファイル名、レジエント、fits headerなど)
- 太陽観測所HPにて公開。データの一部はカレンダー形式のブラウザページを持つ。
- 検索システムはない。

国立天文台 太陽観測所 太陽活動データベース

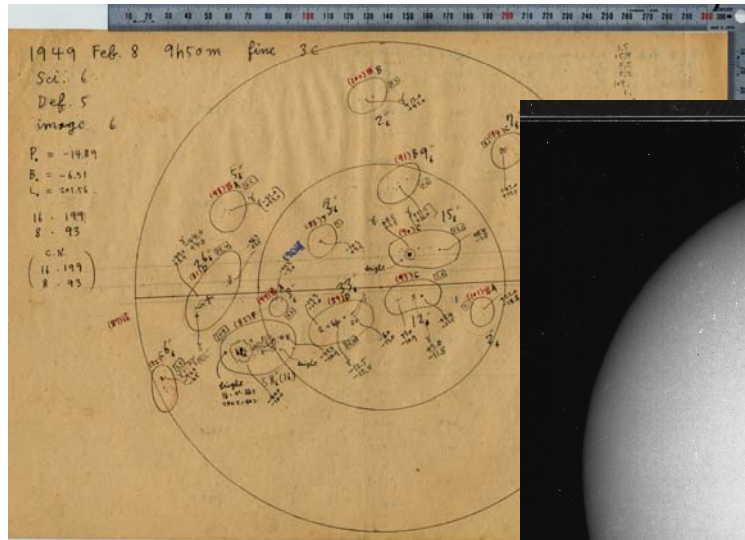
<http://solarwww.mtk.nao.ac.jp/jp/database.html>



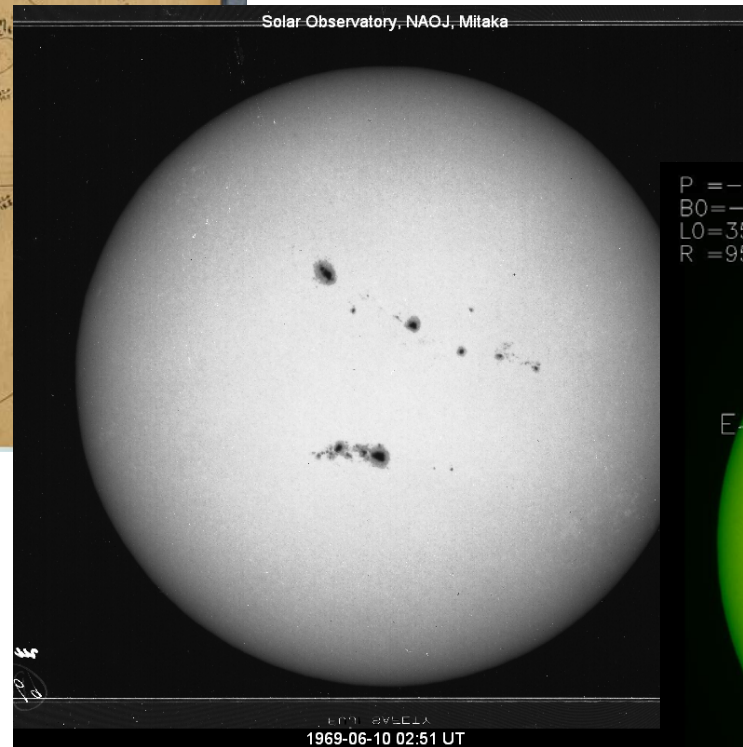
- 1910年代より10太陽活動周期にわたるデータを蓄積。データベースとして整備。
- CCD撮像画像、写真(乾板、フィルム)、スケッチ、指標などにより構成。アナログデータはデジタイズ済。メタ情報を可能な限り付加(ファイル名、レジエント、fits headerなど)
- 太陽観測所HPにて公開。データの一部はカレンダー形式のブラウザページを持つ。
- 検索システムはない ➡ IUGONETとの連携

国立天文台 太陽観測所 太陽活動データベース

太陽光球: 太陽全面白色光像

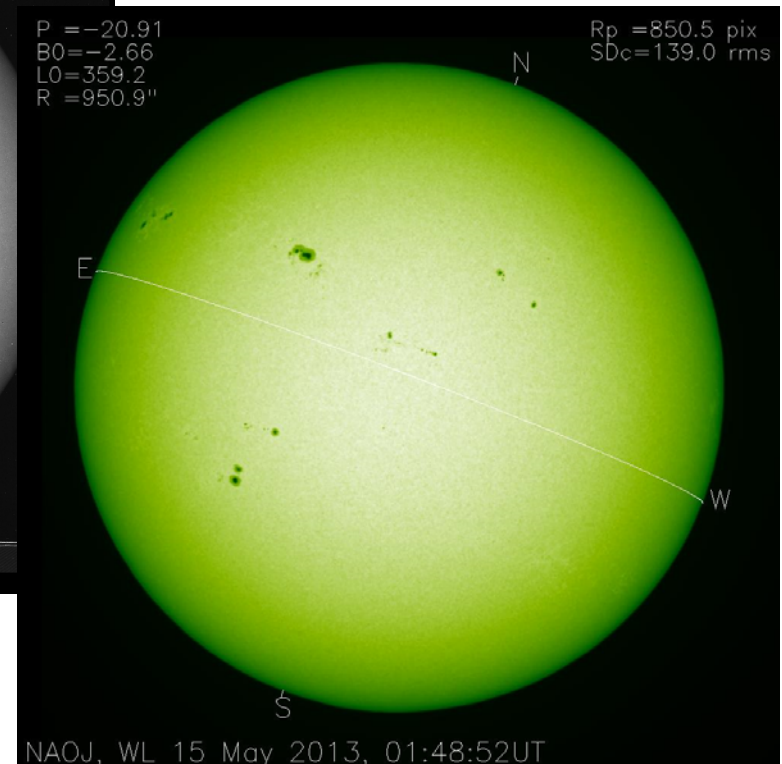


黒点スケッチ



写真フィルム

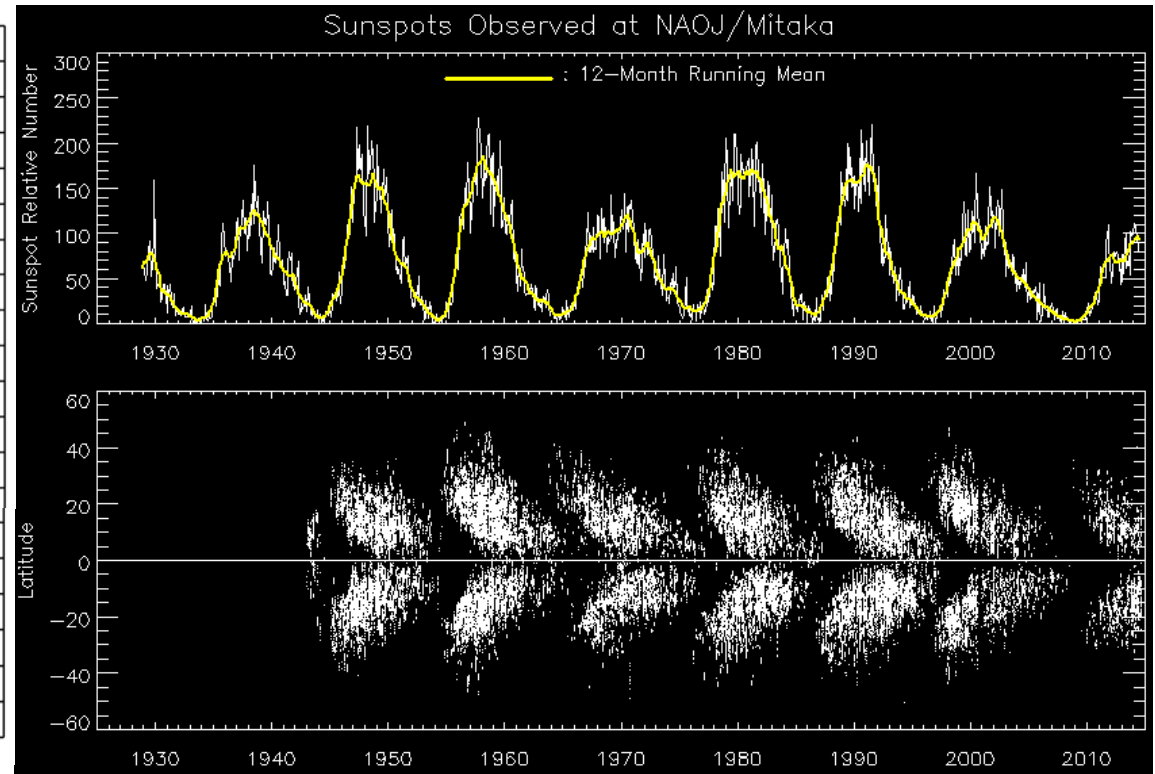
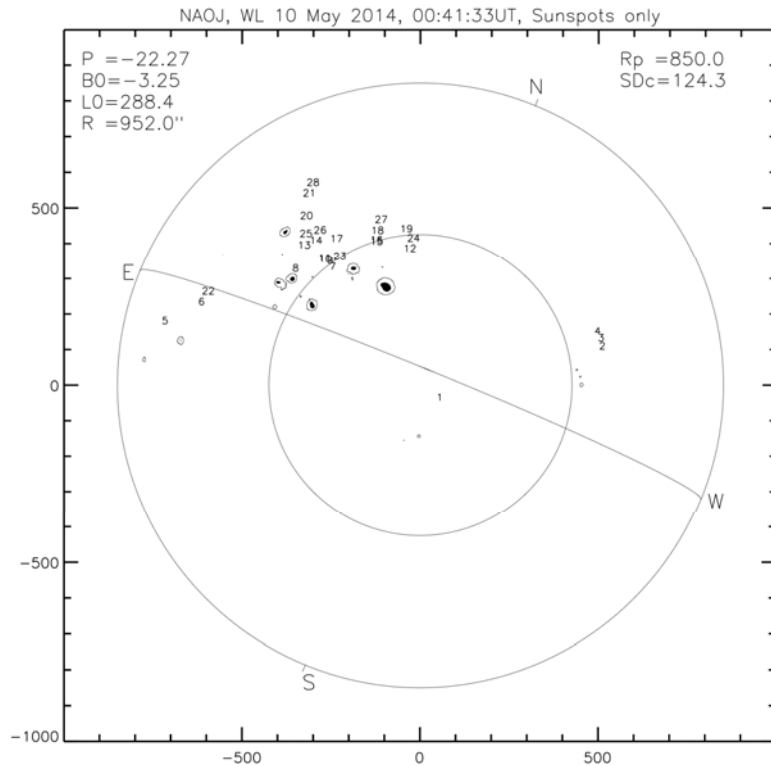
CCD 撮像 (現行システム)



- 1918 年より開始。10太陽活動周期にわたる画像を蓄積。時代により、写真乾板、写真シートフィルム、CCD カメラ(1998-)を使用。IUGONETへは CCD データのメタデータを提供。

国立天文台 太陽観測所 太陽活動データベース

太陽光球: 黒点相対数



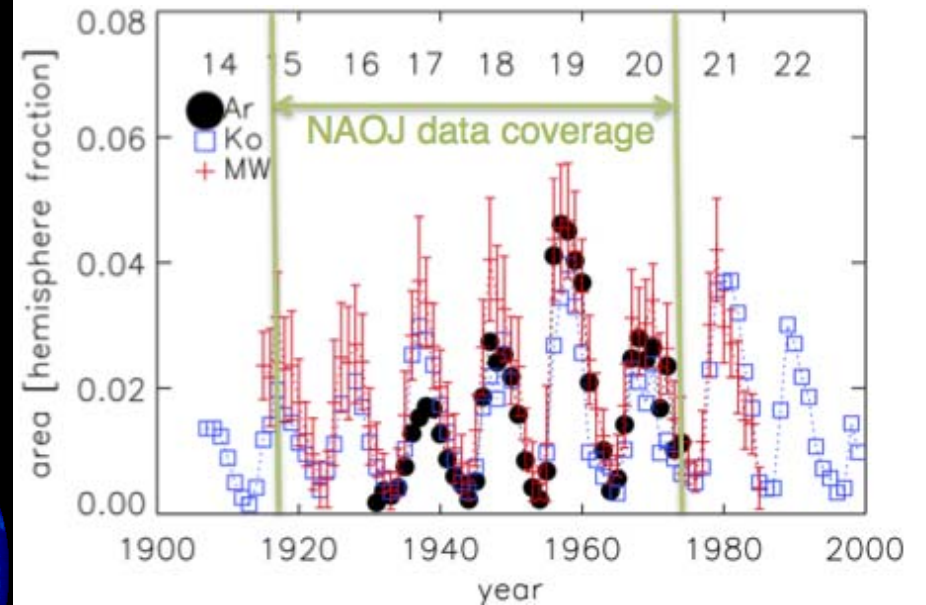
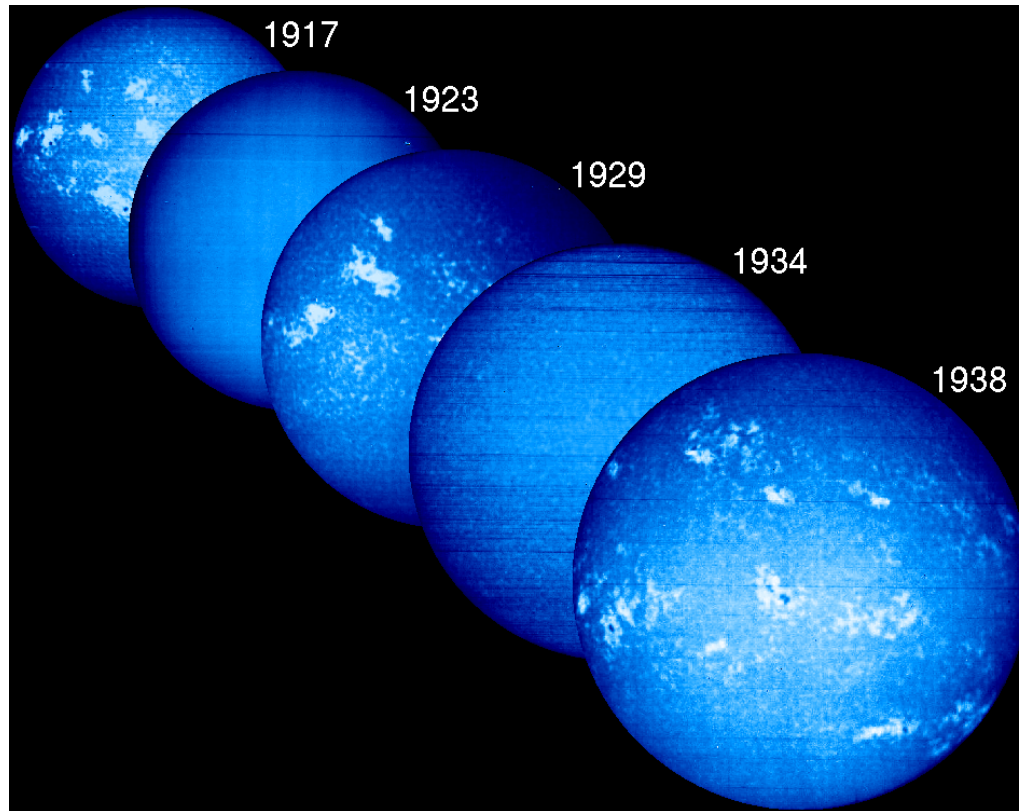
黒点相対数(上)・蝶型図(下)

前項太陽光球画像より黒点の、位置、面積、明るさ、数、を自動抽出。観測者が群分けし、指標として記録。

• 太陽全面白色光像では、各時代にて黒点群の情報の指標も抽出し、蓄積してきた(1929年より)。現行システムでは、自動化が進み、デジタル取得画像をコンピュータ処理の上、観測者が群分け、黒点相対数を計算、蓄積する。IUGONET 未登録。

国立天文台 太陽観測所 太陽活動データベース

太陽全面彩層: 太陽全面 Ca II K 像



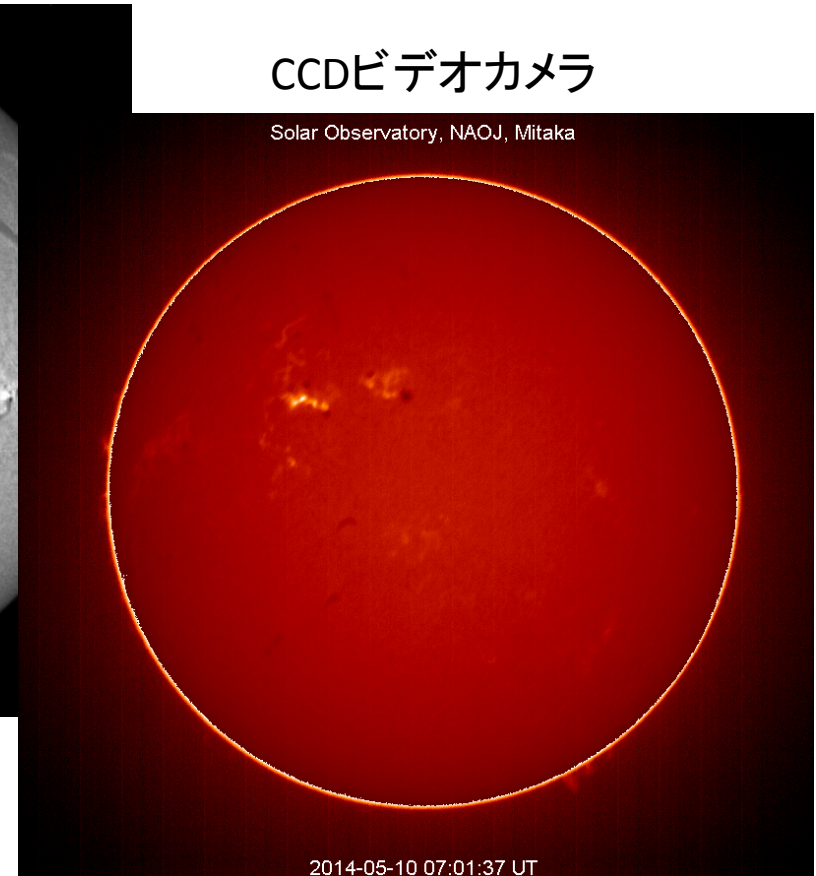
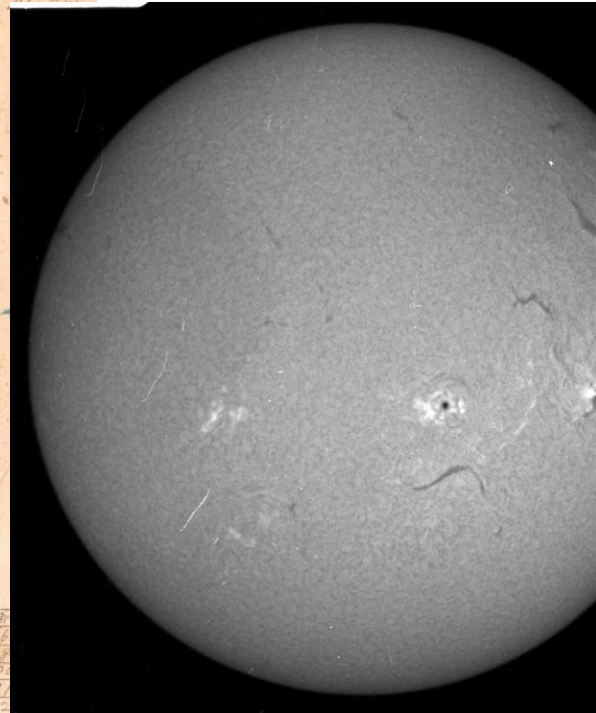
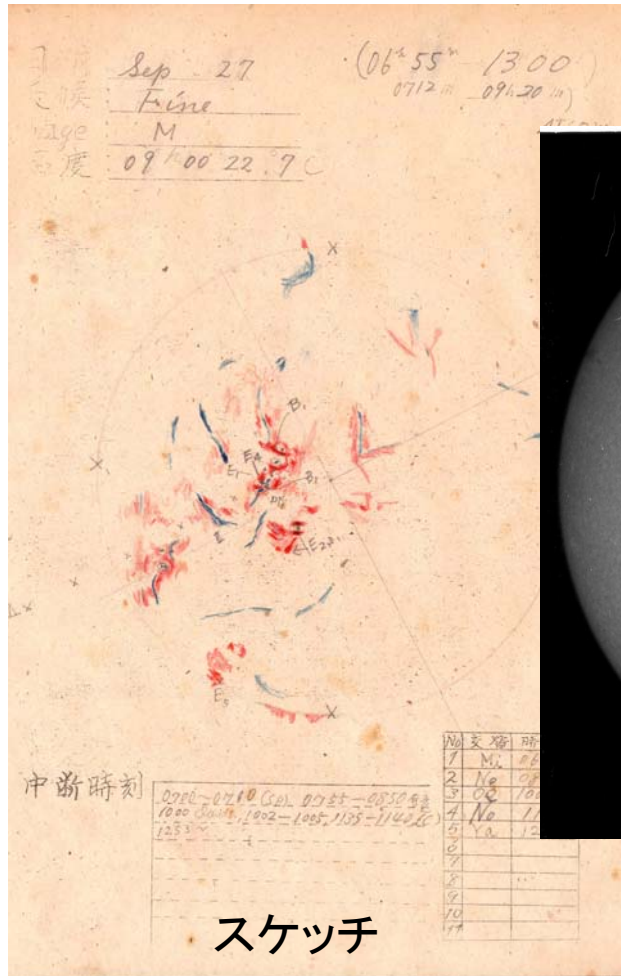
100 year Ca II K activity by Ermolli et al. (2009)
and NAOJ Ca II K data coverage

Examples of full-Sun CaII K images taken by NAOJ

- 1917年～1974年までの6太陽活動周期にわたり、画像を蓄積。
- Ca II K での増光は、彩層ガスの温度上昇に対し敏感であり、プラージュの分布は、太陽表面での磁場が強い領域(かつ黒点を形成しなかった領域)の情報を与えると期待される。
- 光量校正を行うための基礎データが取得されていない。[IUGONET 未登録](#)

国立天文台 太陽観測所 太陽活動データベース

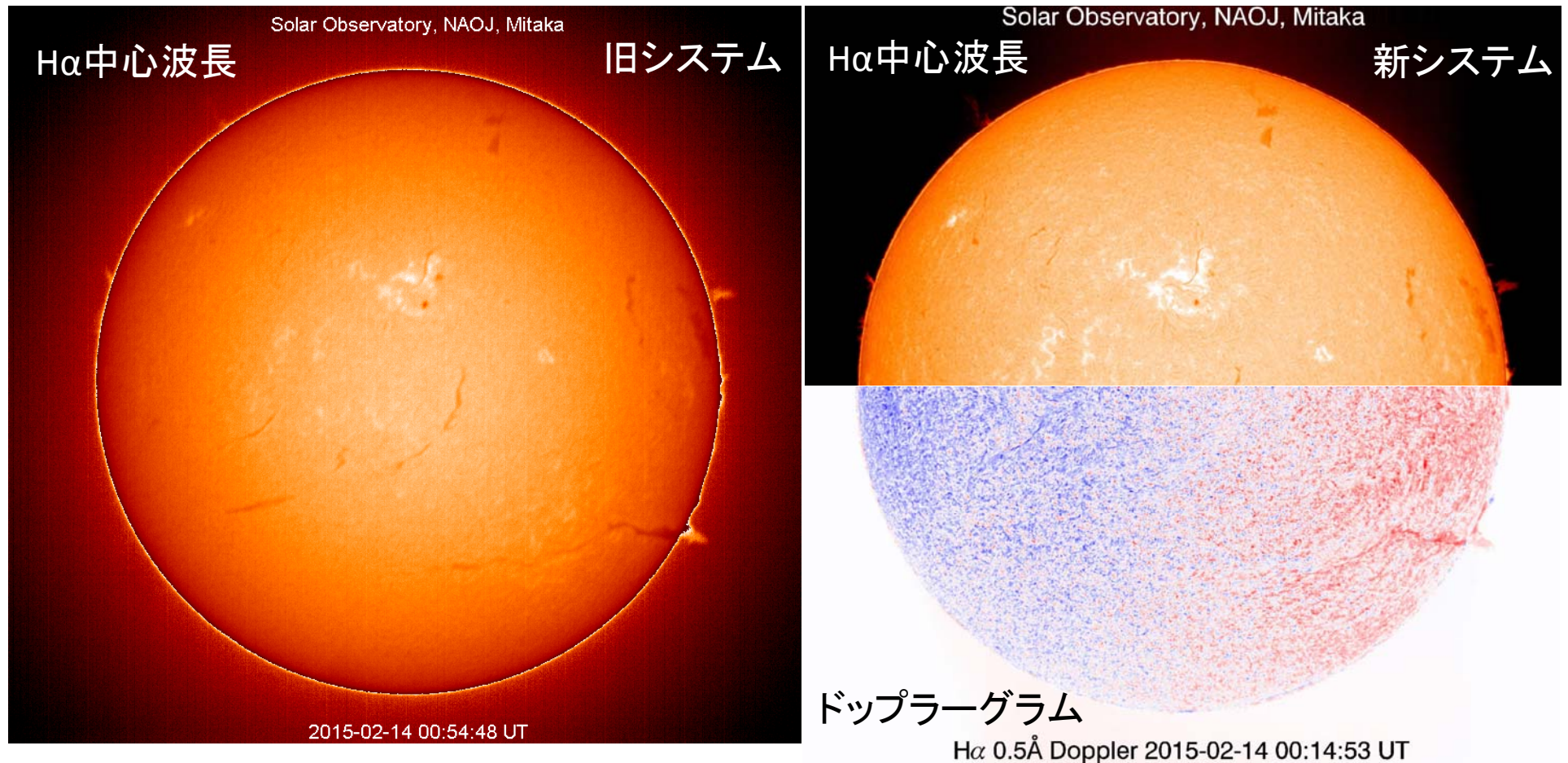
太陽全面彩層: 太陽全面 H α 像



- 1949 年より開始。途中中断あり。5 太陽活動周期をカバー。時代により、写真乾板、写真シートフィルム、CCD カメラ(2008-)を使用。IUGONETへは CCD データのメタデータを提供。

国立天文台 太陽観測所 太陽活動データベース

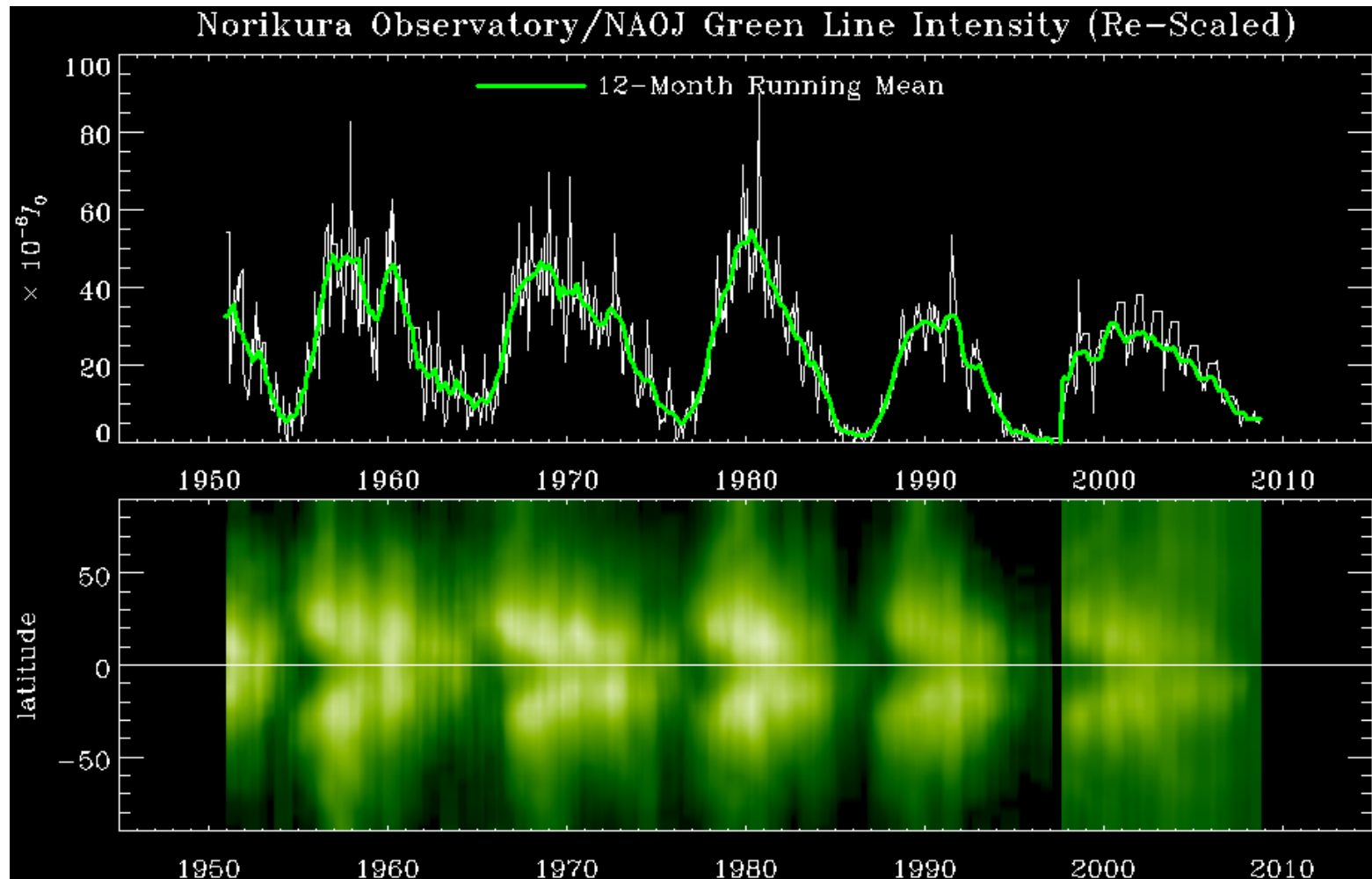
太陽全面彩層: 太陽全面 H α 像



- 左: 口径4.5cm 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 (対物絞りにて12.5cm) SFT T1 H α 望遠鏡データ (2000x2000 pix CCDカメラ)
- 新システム(右側: 2011-) ではドップラー成分も取得。京都大学附属天文台 SMART T1 と Data coverage に於いて相補的 (天候、不調など)。[IUGONET](#) 登録予定。

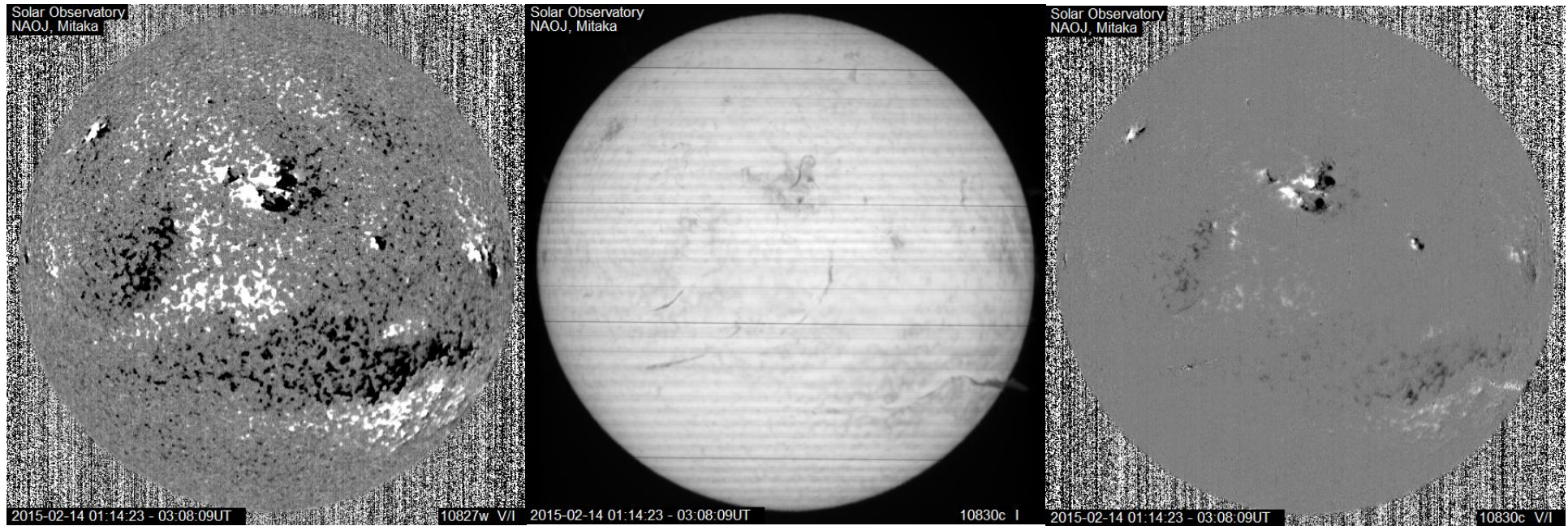
国立天文台 太陽観測所 太陽活動データベース

太陽コロナ



- 乗鞍コロナ観測所(閉鎖)での、6303 Å コロナ緑線輝度データ。1949年から2009年まで、6太陽活動周期にわたるコロナの活動度を記録。[IUGONET 未登録](#)

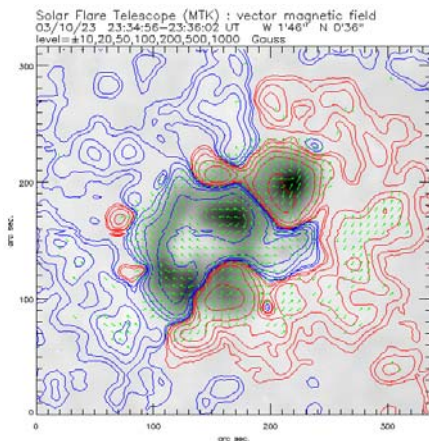
国立天文台 太陽観測所 太陽活動データベース 太陽表面ベクトル磁場情報: 光球, 彩層



SFT IrMag 光球面磁場マップ

SFT IrMag He I 強度マップ

SFT IrMag 彩層磁場マップ



- 国立天文台では1982年より太陽表面磁場情報の取得を始めている。現行の主力観測装置はフレア望遠鏡 赤外偏光分光観測装置であり、太陽全面にわたり、光球、及び彩層のベクトル磁場計算のための偏光分光観測データを取得している (2010 -)。QLのみ IUGONET 登録済

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

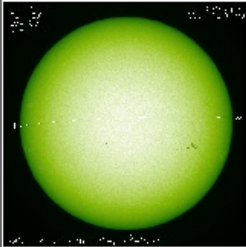
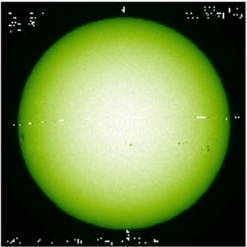
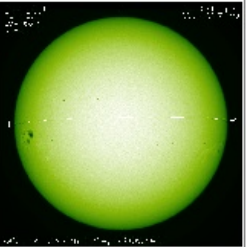

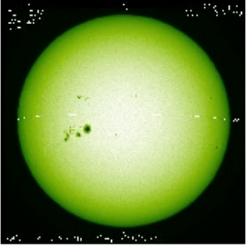
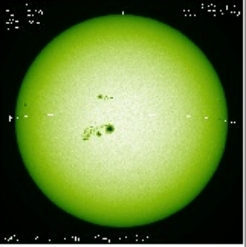
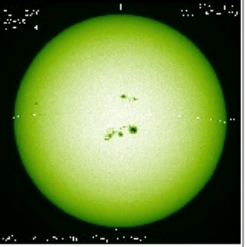
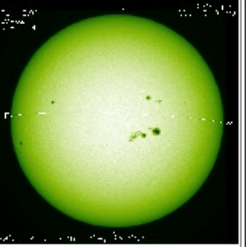
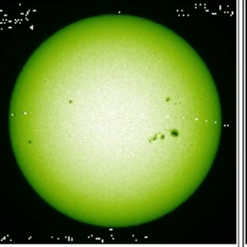

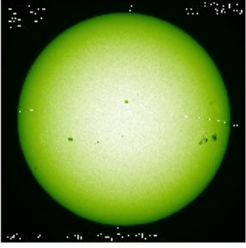
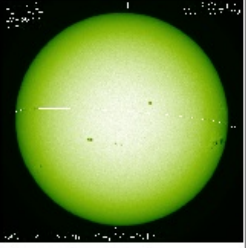
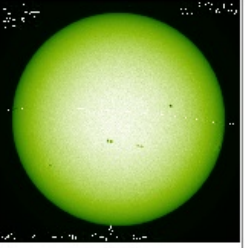
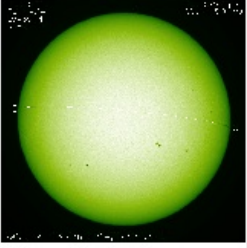
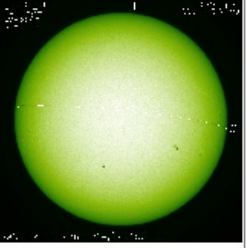

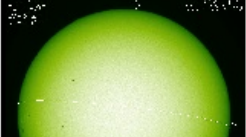
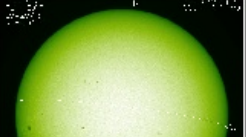
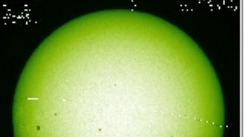

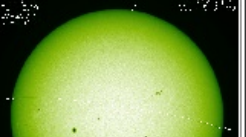

	太陽フレア望遠鏡 観測状況 (1992～)	各種観測装置
白色光全面観測	赤: 現在 QL のみメタデータ公開 緑: メタデータ公開予定	黒点相対数 (1929～) 黒点スケッチ (1938～1998) 極域白斑数値 (1951～1998) 白色光全面像 (1918～1998) 白色光全面像 (1998～)
Ca K線全面観測		Ca K線全面画像 (1917～1974)
H α 全面観測	H α 線全面画像 (2011～)	H α 線全面画像 (1949～) H α 線フレア観測 (1958～2002)
He 10830Å 全面観測	全面画像 (赤外マグネトグラフ 2010～)	全面画像 (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)

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

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
当データベースに
登録予定。

国立天文台 太陽観測所 フレア望遠鏡 観測データ イベントムービー他、サンプル紹介

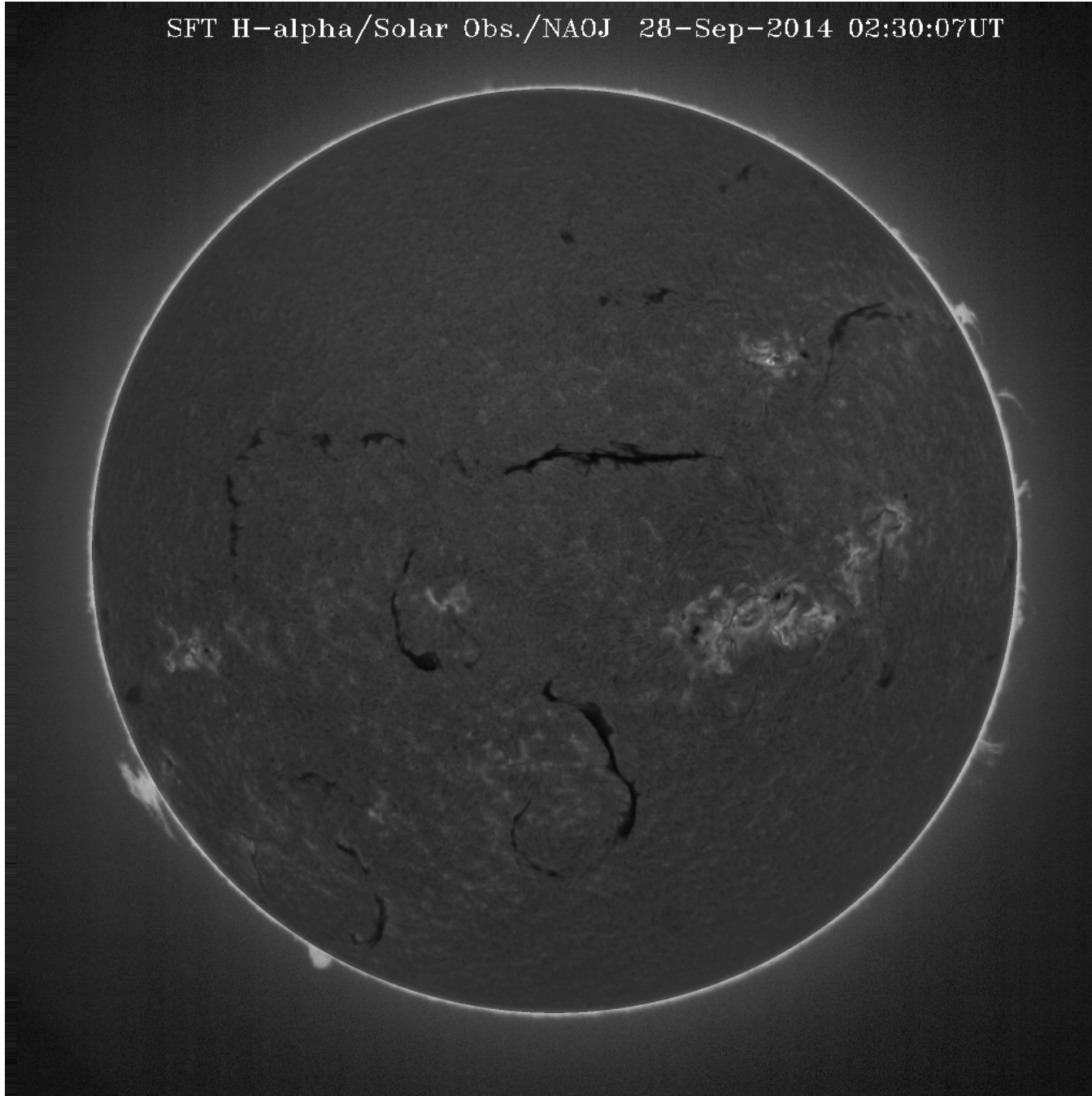
国立天文台 太陽観測所 太陽フレア望遠鏡



- ◆ 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

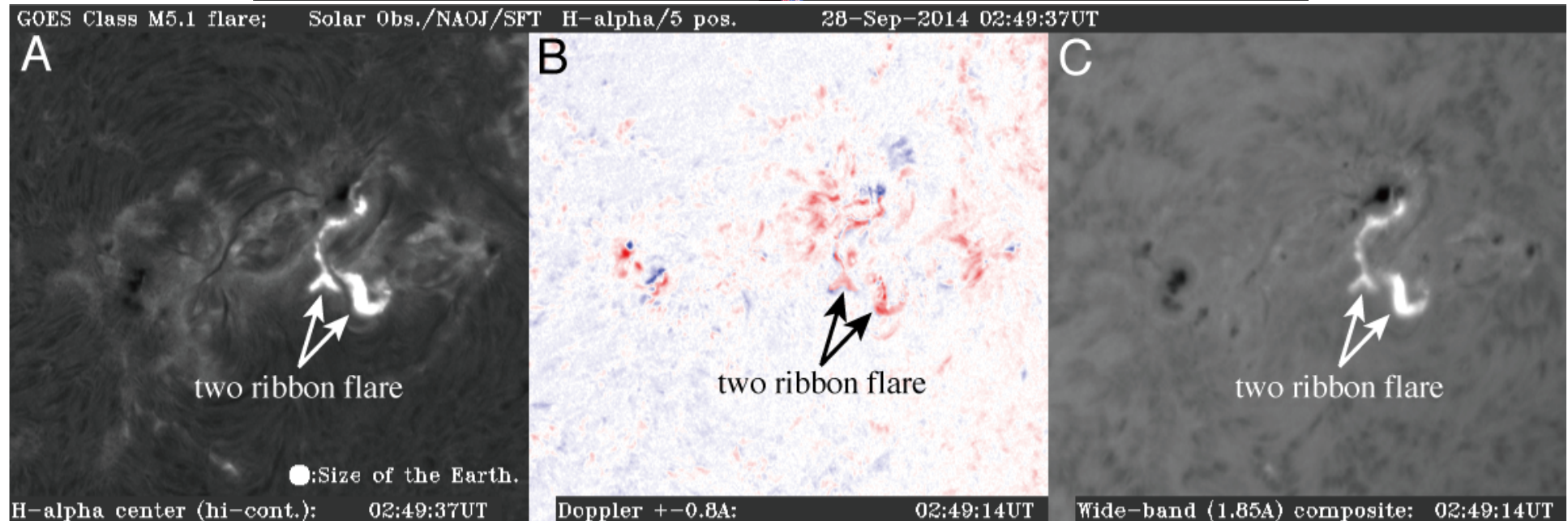
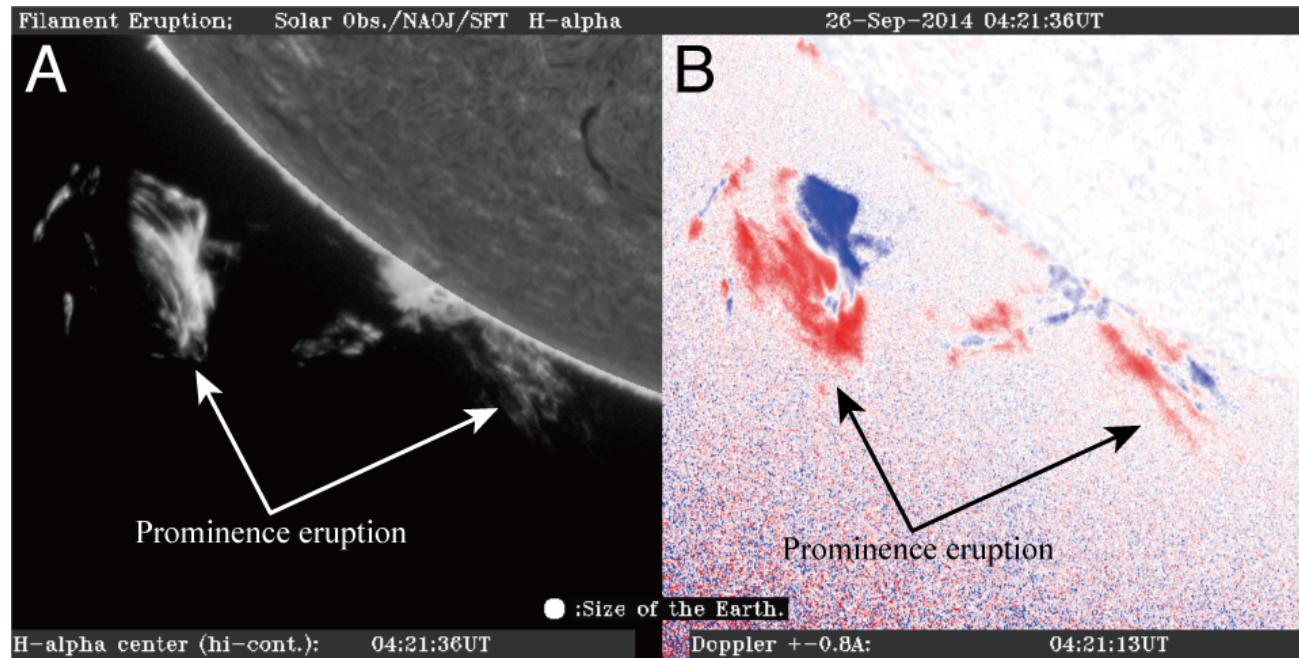
国立天文台フレア望遠鏡 H α 太陽全面像望遠鏡観測例

SFT H-alpha/Solar Obs./NAOJ 28-Sep-2014 02:30:07UT

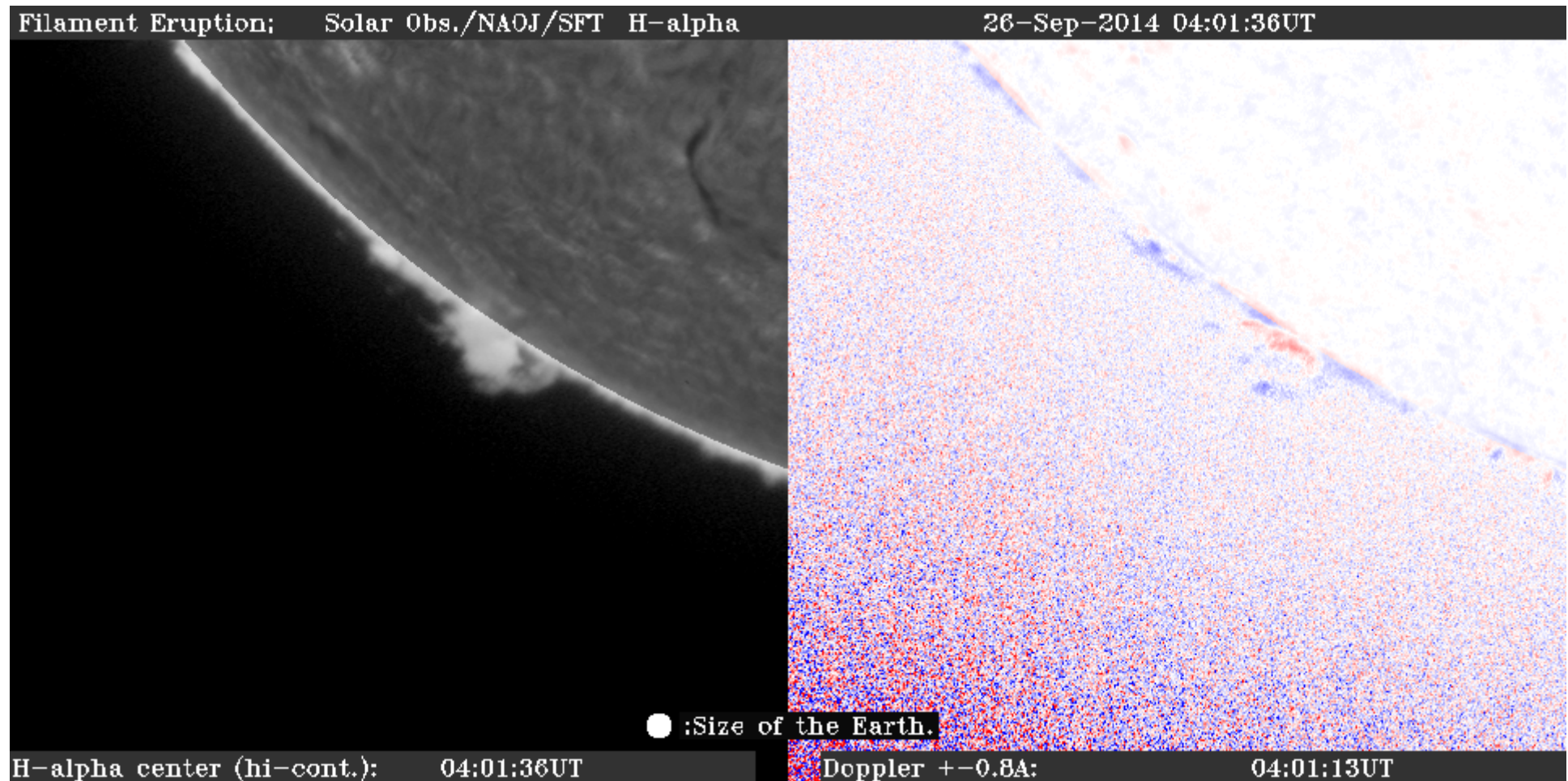


京都大学理学研究科附属天文台
SMART T1 H α 太陽全面望遠鏡と
Data coverage に
於いて相補的
(天候、不調など)

国立天文台フレア望遠鏡 H α 太陽全面像 部分切り出し例

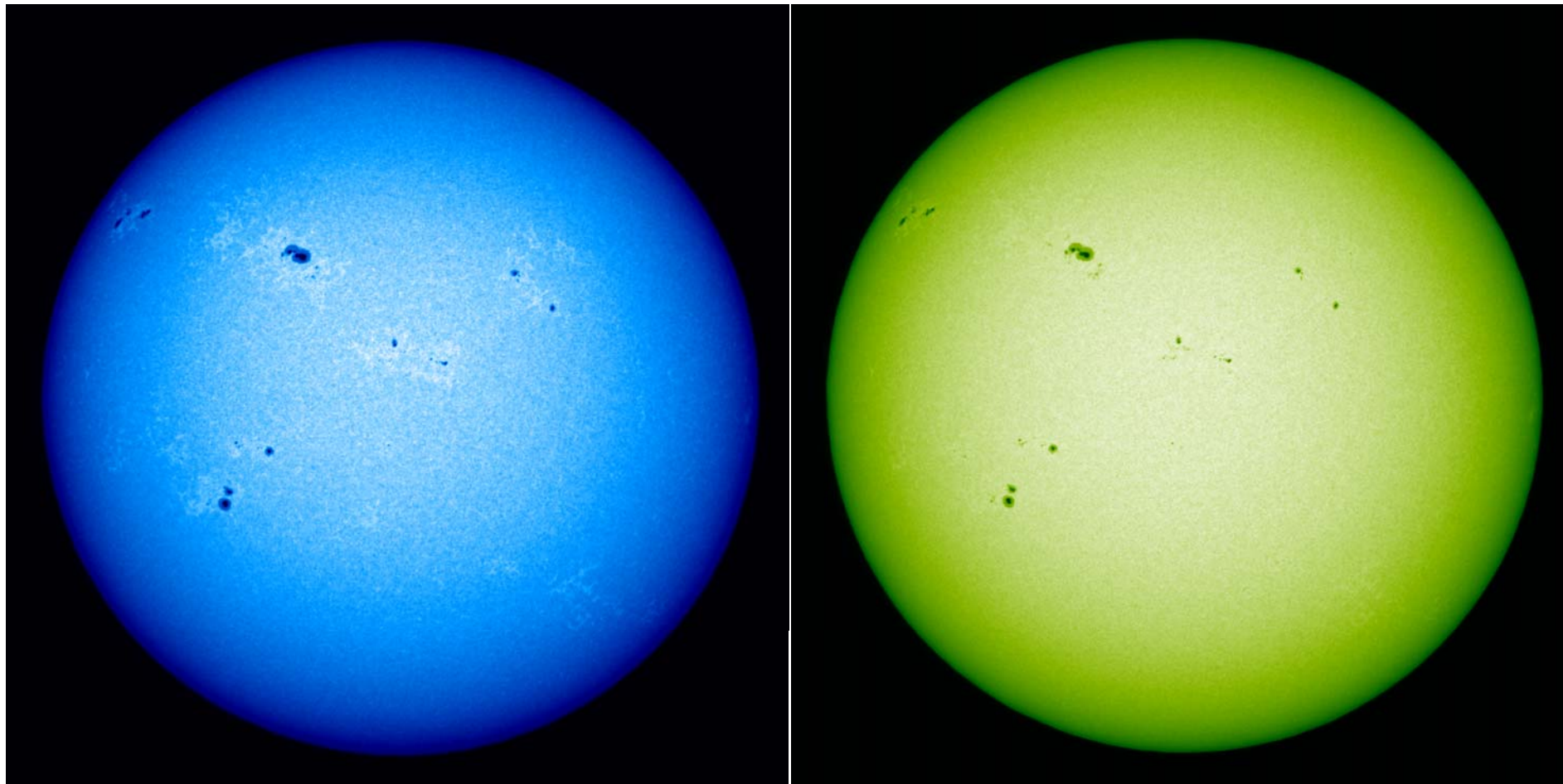


国立天文台フレア望遠鏡 H α 太陽全面像望遠鏡 プロミネンス噴出 観測例 (ムービー)



- 図中左が NAOJ SFT T1 H α 中心波長 (コントラスト強調処理済み)
- 図中右が、同 H α オフバンド ($\pm 0.8 \text{ \AA}$) ドップラーグラム(上限40km/s程度)。青が視線に沿って近づく方向。赤が遠ざかる方向

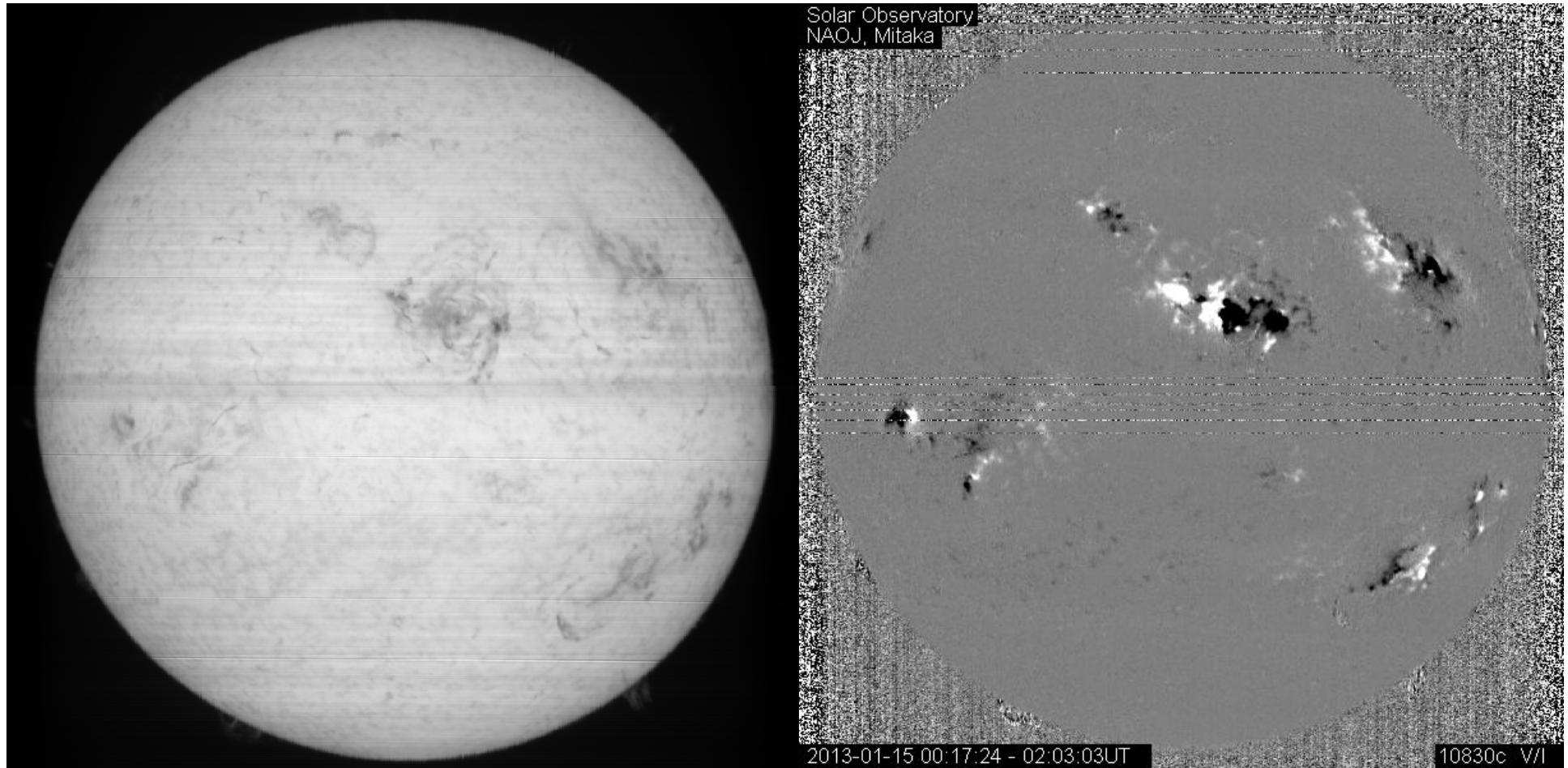
SFT T4 (G-band, 連続光)観測データ



- 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。

SFT 赤外偏光ポラリメータ観測例

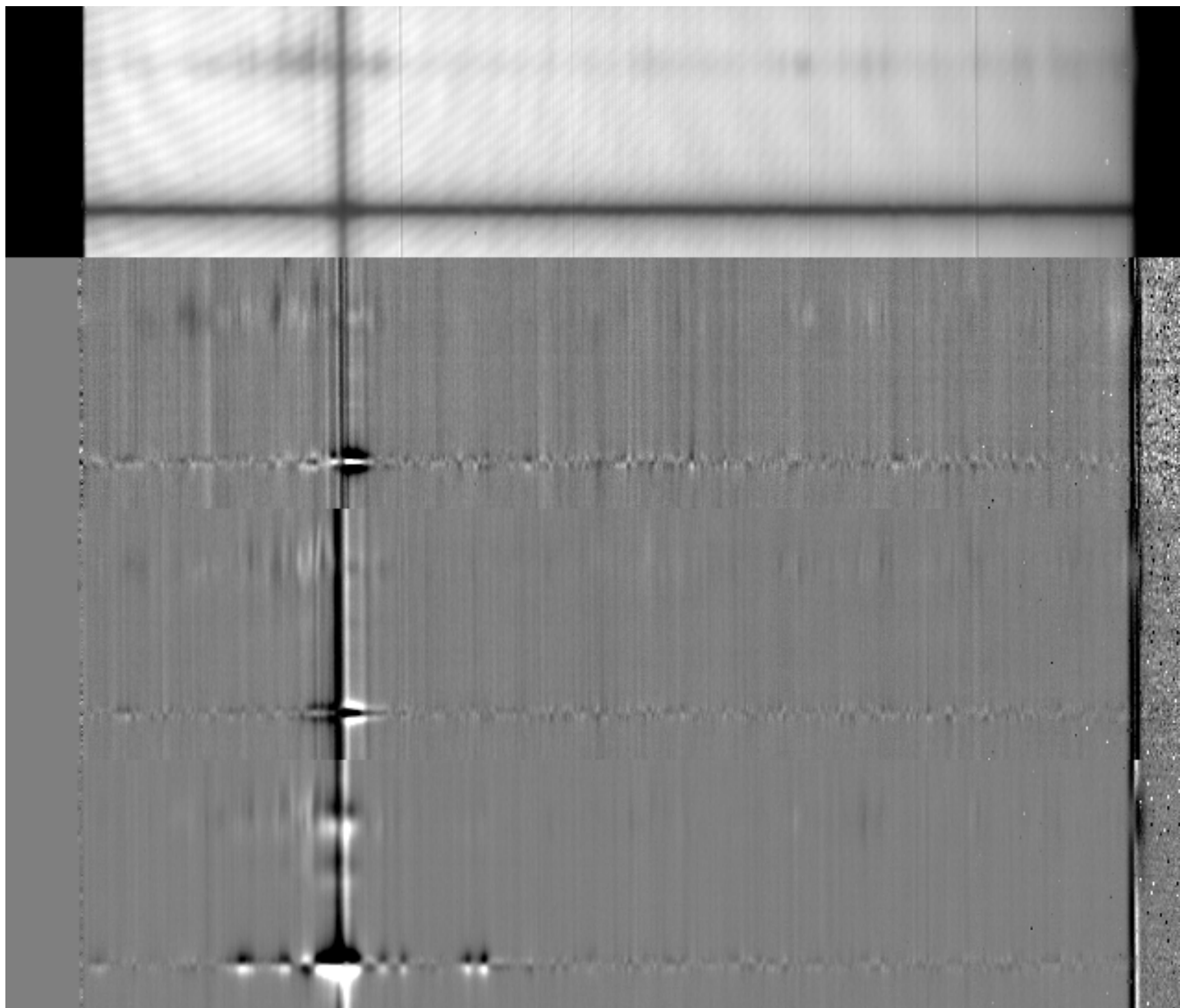
He I -10830 Å



Mitaka SFT IR-Mag He I 10830 Å intensity
(フラット適用済)

Mitaka SFT IR-Mag He I 10830 Å V/I
(視線方向磁場強度マップ)

NAOJ SFT IrMag 10830 Å 偏光分光観測データ例



まとめ (1/2)

- 国立天文台太陽観測所「太陽活動データベース」にて公開されているデータのうち、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。
- Observatory, Instrument, Person, Repository, DisplayData のメタデータに関しては、ver. 1.04 準拠のメタデータを作成、登録済み。
- Granule に関しては、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、登録。昨年夏以降のデータに関しては遅れている。

まとめ (2/2)

- $H\alpha$ 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。
- 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機器校正の完了とNAOJサイトでの公開作業進捗次第。
- 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。