

# 飛騨天文台の現状と 将来に向けた展望

一本 潔 京都大学

太陽・恒星研究会 2012.12.26—28 於：東大本郷  
「太陽物理学と恒星物理学の相互交流と将来的展望」

北アルプスの麓  
標高～1300m

京都大学飛騨天文台



岐阜県

名古屋 Nagoya

Shizuoka 静岡

神戸 Osaka 大阪  
Kobe

© 2010 Europa Technologies  
© 2010 ZENRIN  
© 2010 Cnes/Spot Image  
Data © 2010 MIRC/JHA

©2010 Google

35° 46'00.47" N 137° 10'04.07" E 標高 634 m

高度 347.20 m

# 京都大学ライブカメラ

Kyoto University Live Camera

## 飛騨天文台

設置：研究棟屋上



### インフォメーション

INFORMATION

- ▶ カメラをコントロールしたい場合は、コントロール画面内右下の『+』ボタンを押してください。すでに他の方が操作されている場合は少々お待ちいただくことになります。
- ▶ ライブカメラを閲覧するには、お使いのPCにJavaVMがインストールされている必要があります。正常に表示されない場合や、動作が不安定な場合は、[SunMicrosystems社のサイト](#)よりJavaをダウンロードしてインストールしてください。
- ▶ OSがWindows7、またはブラウザがInternet Explorer8の場合、プリセットなどの一部機能が使用できないことがあります。ご迷惑をおかけしますが、改善までしばらくお待ちください。
- ▶ 回線状況や過多のアクセス数により一部動作が遅くなる場合がございます。ご了承ください。

▶▶ この画面を閉じる

Copyright (C) KYOTO UNIVERSITY. All Rights Reserved.

320x240 320x240

|| ↺ ⚙

研究棟屋上 新太陽望遠鏡 SMART 北アルプス  
65cm 屈折望遠鏡 ドームレス太陽望遠鏡

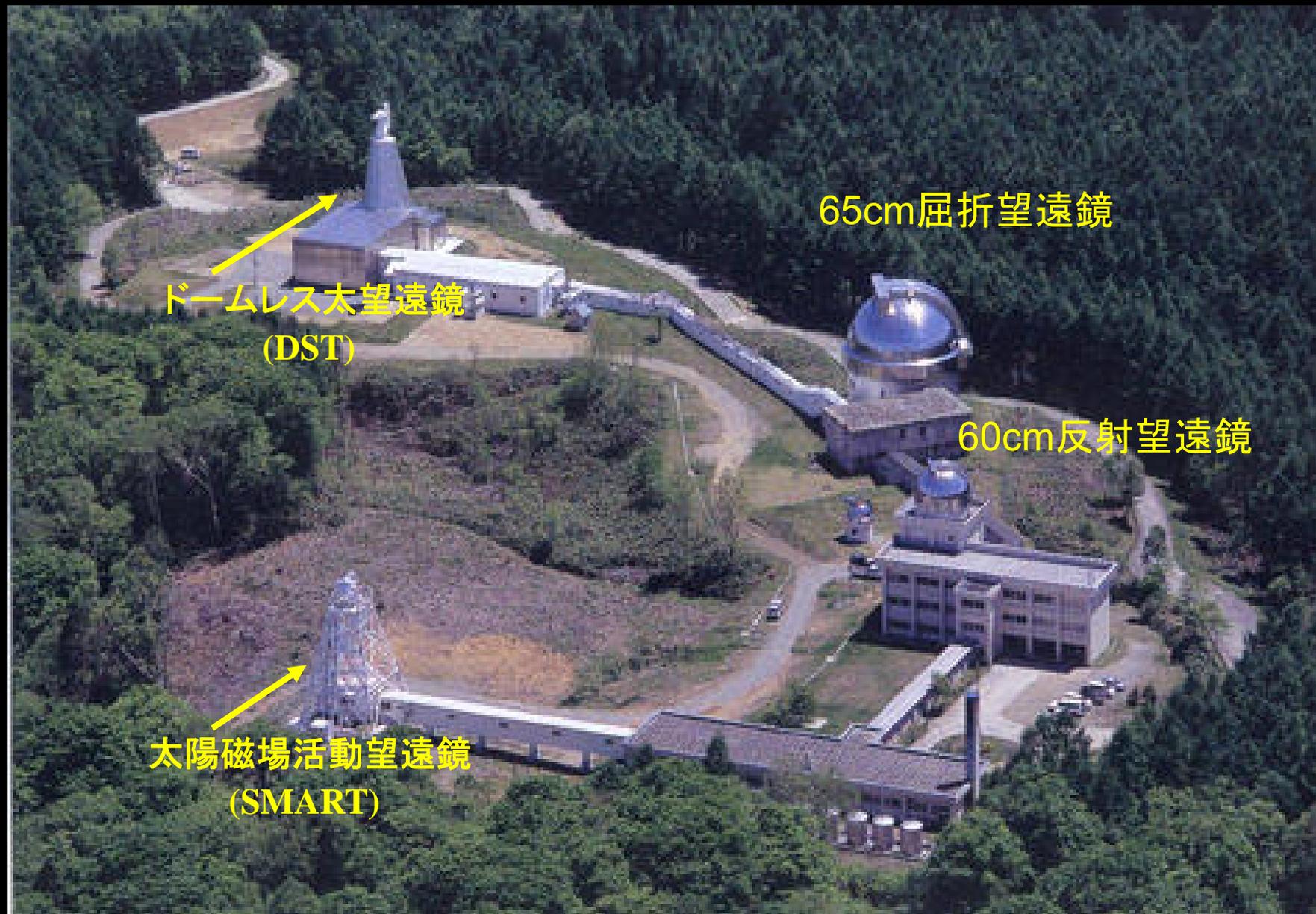
+

プリセット: プリセットを選択して下さい。

パン: -42.37 チルト: -5.87 ズーム: 36.87

<http://webcam-hida.pr.kyoto-u.ac.jp/local/camera.html>

# 京都大学飛騨天文台 (北アルプスの麓1276 m)



## 飛驒天文台沿革

1968年 設立、60cm反射望遠鏡

1972年 65cm屈折望遠鏡

1979年 ドームレス太陽望遠鏡

2003年 太陽磁場活動望遠鏡(SMART)

## 構成員

教授:1、 助教:2、 技術職:2

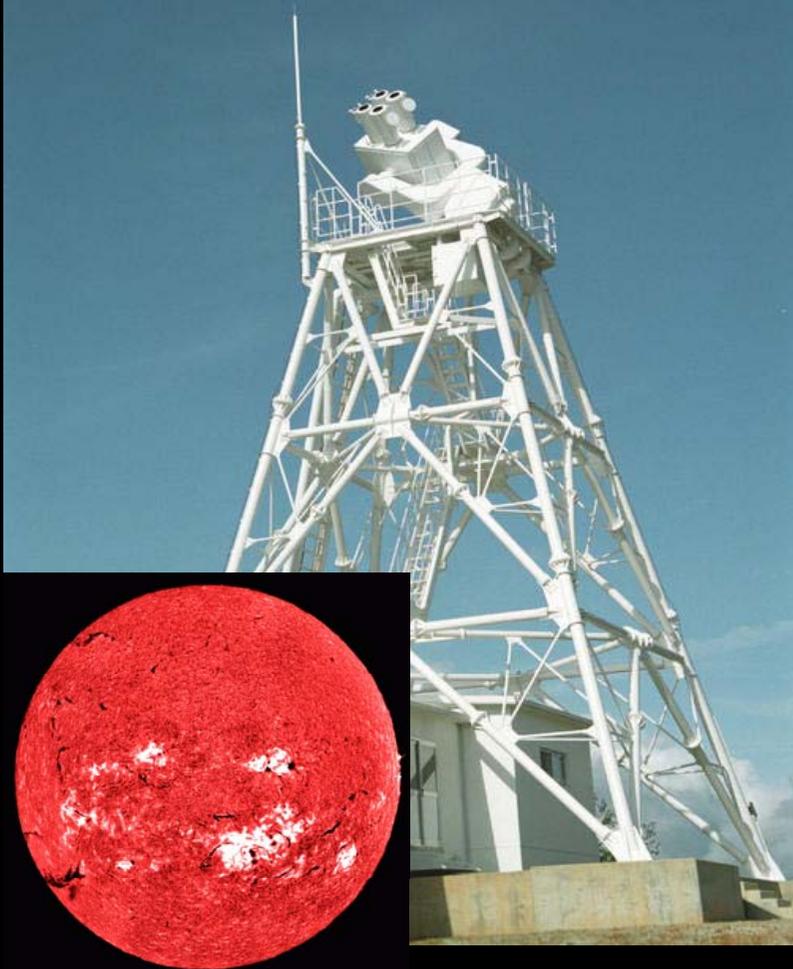
教務補佐:1.5、 技能補佐:5

+学生(1~2)

# 飛騨天文台の2つの太陽望遠鏡

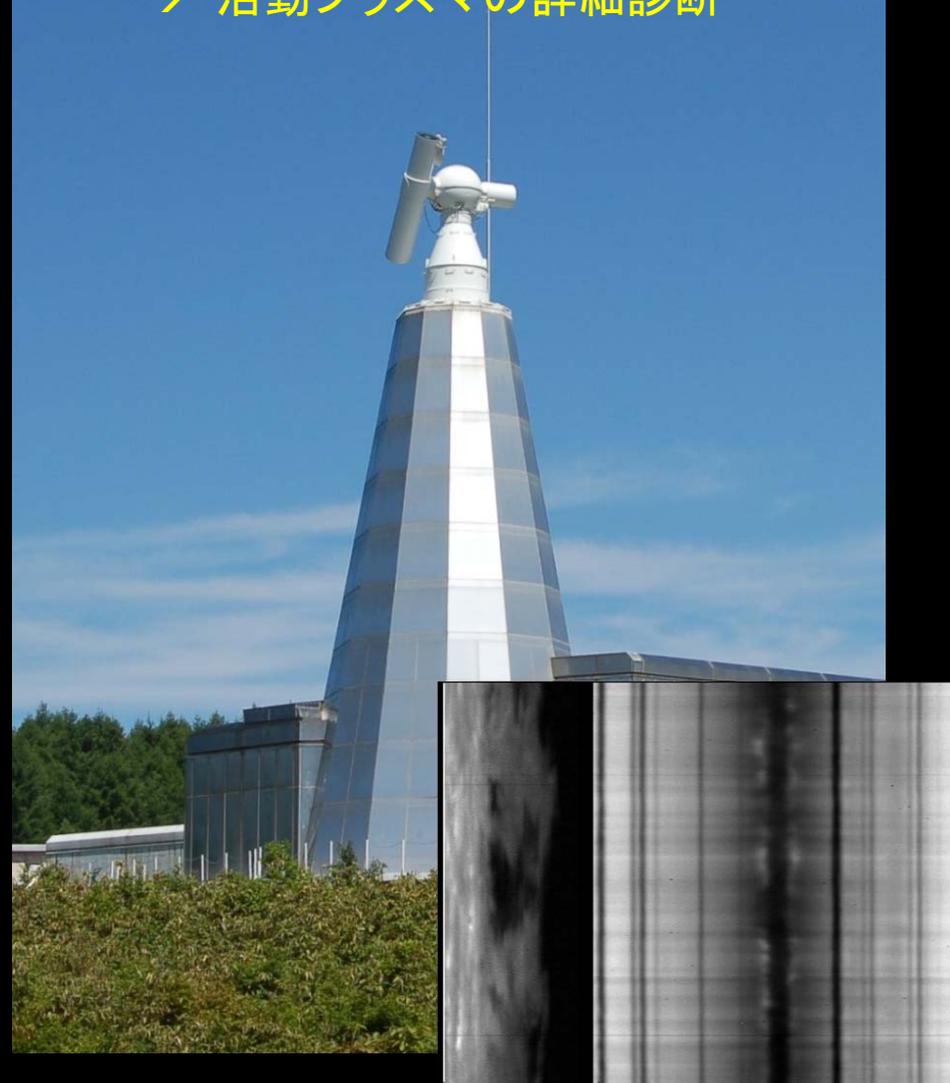
## SMART望遠鏡

太陽全面、彩層速度場常時観測  
→ 爆発、噴出現象の監視



## ドームレス太陽望遠鏡

高分解能真空太陽望遠鏡＋分光器  
→ 活動プラズマの詳細診断

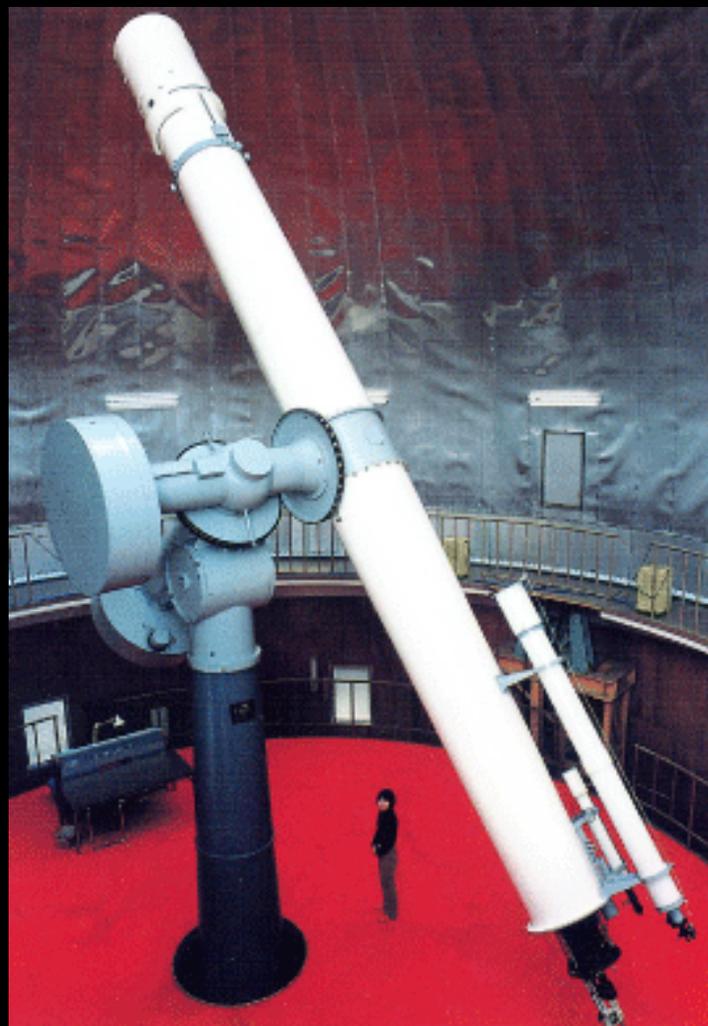


60cm反射望遠鏡

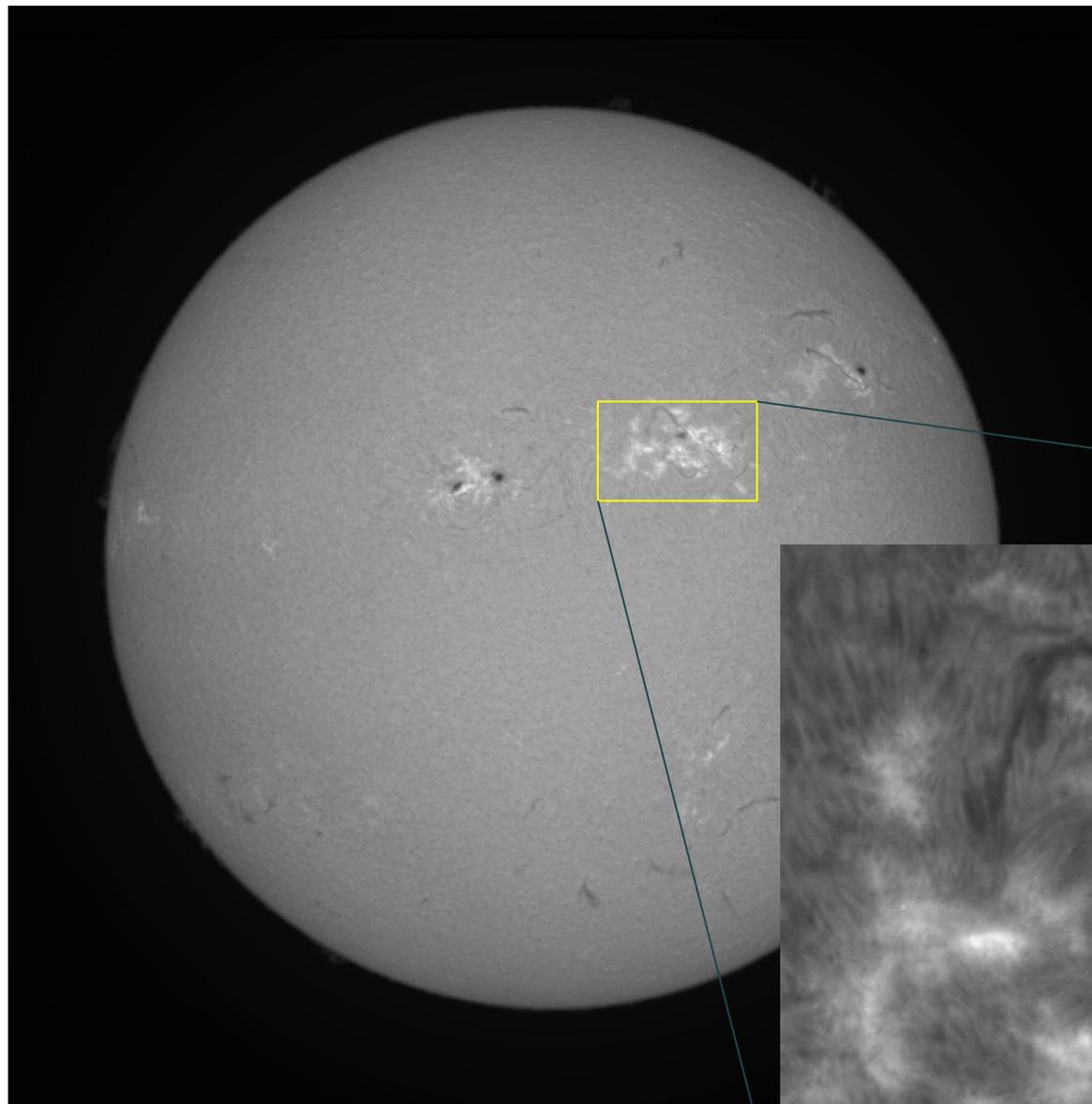


学生実習、変光星、惑星観測  
見学

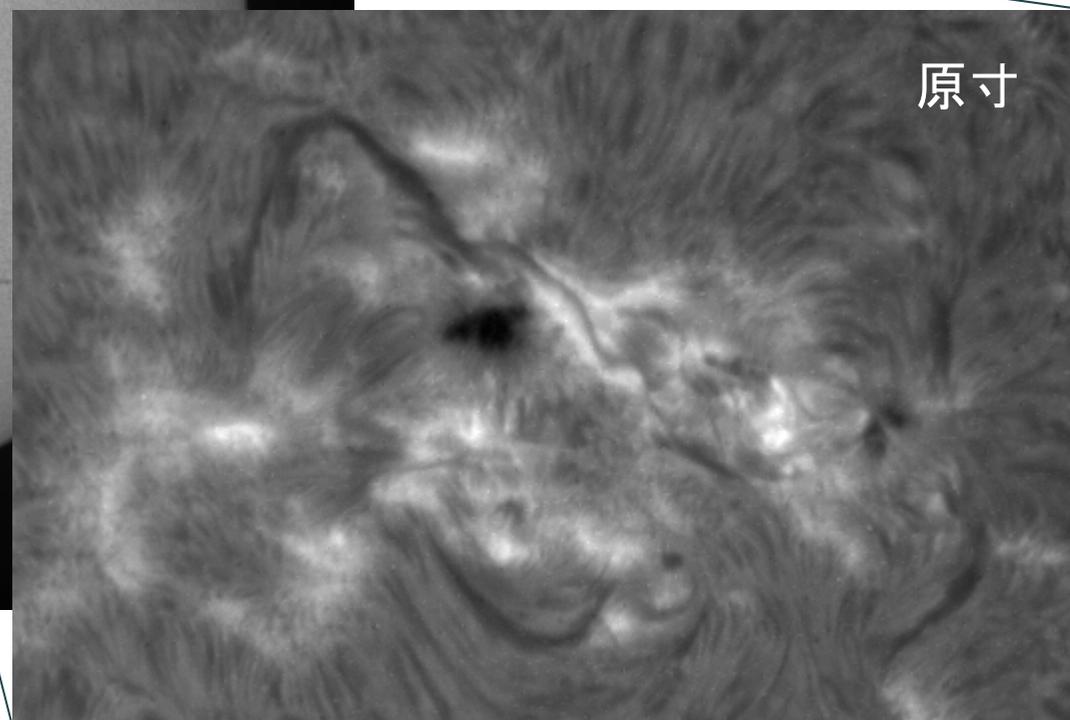
65cm屈折望遠鏡



# SMART H-alpha center (2011.08.03)



H $\alpha$   
Center,  $\pm 0.5$ ,  $\pm 0.8$ ,  $\pm 1.2$ ,  $+3.5\text{A}$   
1set / 2min  
45k x 4k format



# SMART Live (リアルタイムデータ)

2011.12.28 01:55 UT

SMART LIVE - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(I) ヘルプ(H)

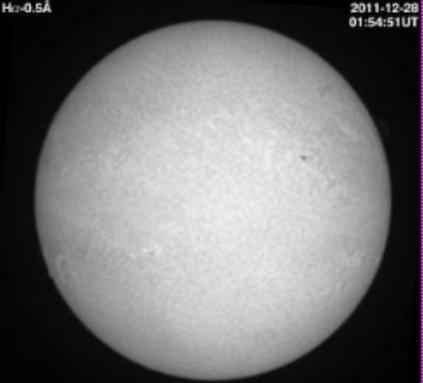
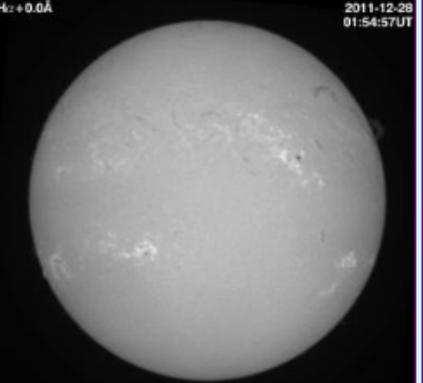
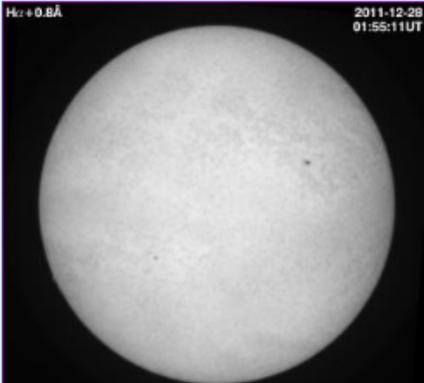
http://www.hida.kyoto-u.ac.jp/SMART/live/index2.html

東海道新幹線が運転を再... x 施設詳細[センターホテ... x 東京大学 [本郷キャンパ... x アクセス-池尻大橋 歯医... x SMART LIVE x

- Co-alignment among the images

These programs have been developed by K. Nishida, N. Morimoto, K. Otsuji, M. Hagino, and T.T.Ishii.

### T1 H-alpha full disk

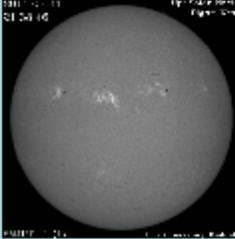
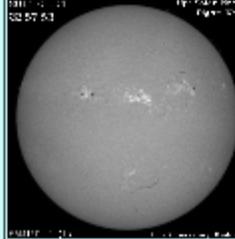
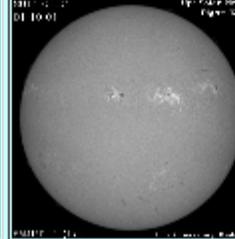
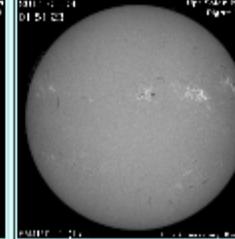
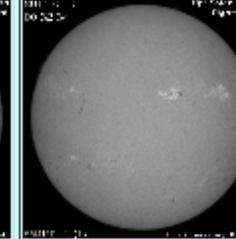
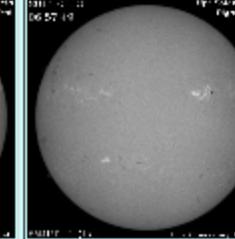
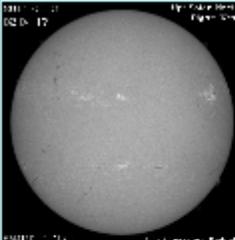
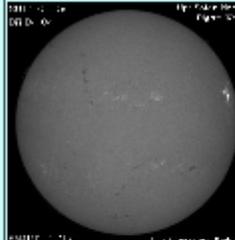
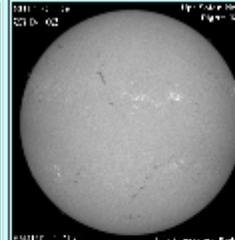
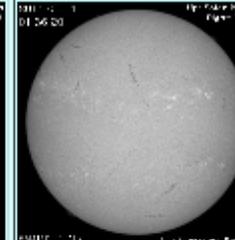
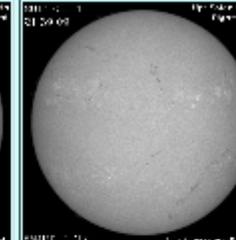
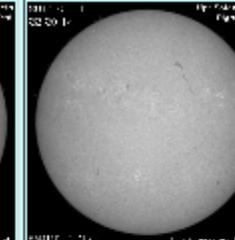
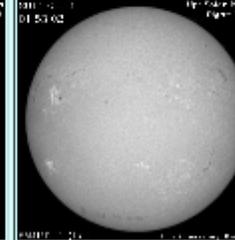
 <p>H<math>\alpha</math> + 0.8Å 2011-12-28 01:54:44UT SMART/T1 Hida Observatory</p>	 <p>H<math>\alpha</math> + 0.5Å 2011-12-28 01:54:51UT SMART/T1 Hida Observatory</p>	 <p>H<math>\alpha</math> + 0.0Å 2011-12-28 01:54:57UT SMART/T1 Hida Observatory</p>	 <p>H<math>\alpha</math> + 0.5Å 2011-12-28 01:55:04UT SMART/T1 Hida Observatory</p>
 <p>H<math>\alpha</math> + 0.8Å 2011-12-28 01:55:11UT SMART/T1 Hida Observatory</p>	 <p>H<math>\alpha</math> + 0.0Å Prominence 2011-12-28 01:54:57UT SMART/T1 Hida Observatory</p>	 <p>H<math>\alpha</math> + 3.5Å 2011-12-28 01:38:51UT SMART/T1 Hida Observatory</p>	

## SMART Observation Calendar

<< 2011 Jul

2011 Aug

2011 Sep >>

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
	1 	2 	3 	4 	5 	6 
7 	8 	9 	10 	11 	12 	13 
14 	15 	16 	17 	18 	19 	20 
21 	22 	23 	24 	25 	26 	27 

## SMART Live アクセス状況

6万～30万件/1ヶ月

## SMART カレンダー アクセス状況

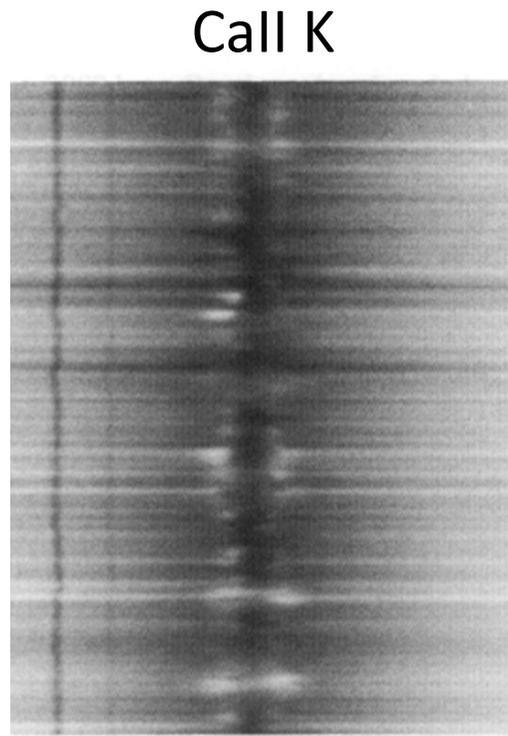
2-3万件/1ヶ月 (20-25%が内部利用)

## 公開データダウンロード状況

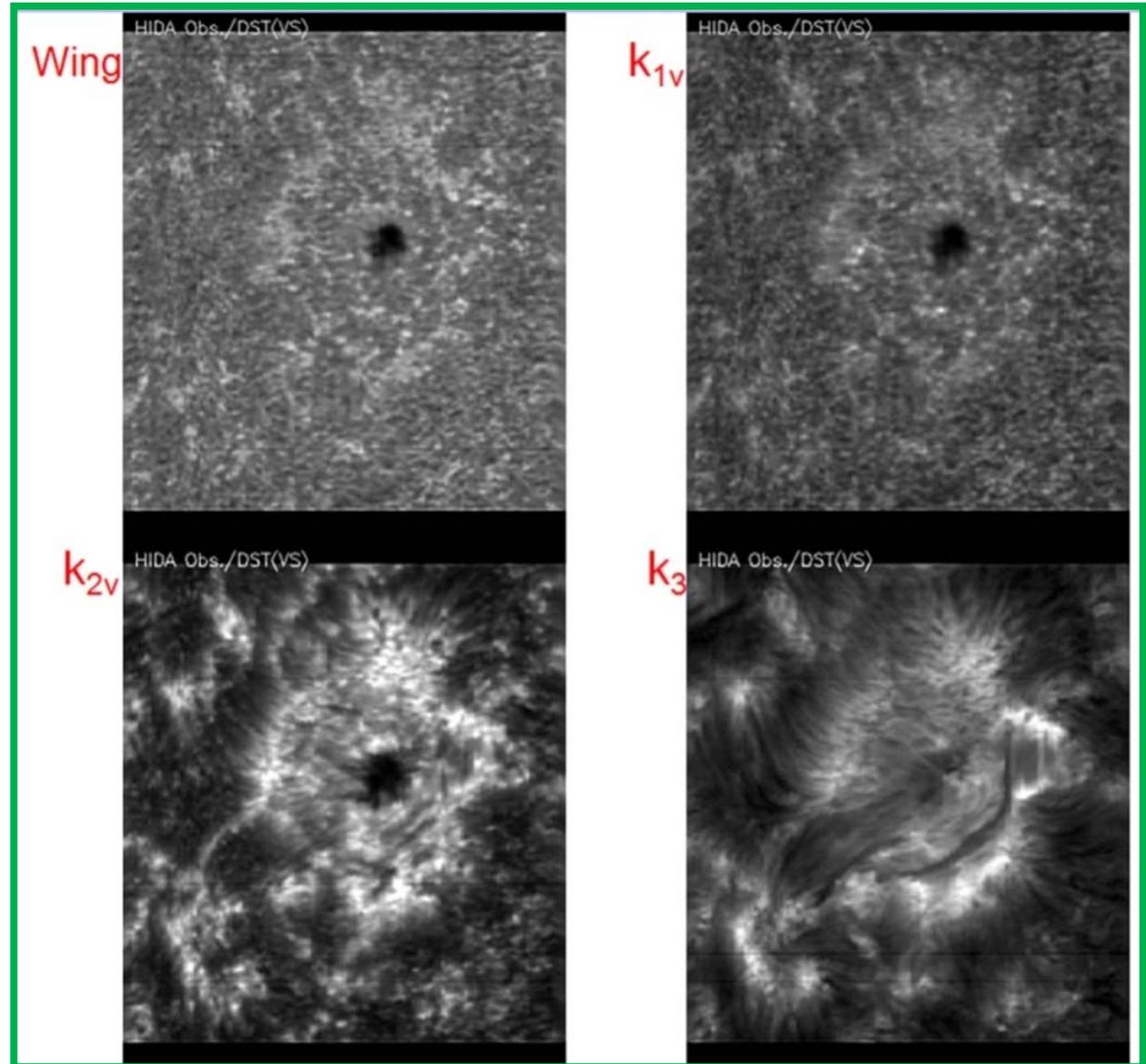
総件数 約3,000件 (2006年12月19日～2010年12月中旬)

内訳	2009年度まで	2010年度
国内研究機関	50 %	29%
中国	40 %	66%
その他	10 %	5%

# ドームレス太陽望遠鏡で得られるデータ

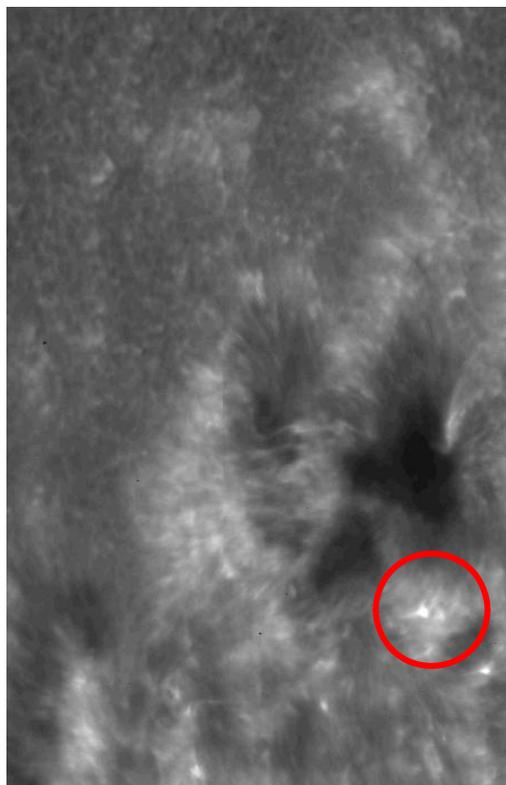


波長 →



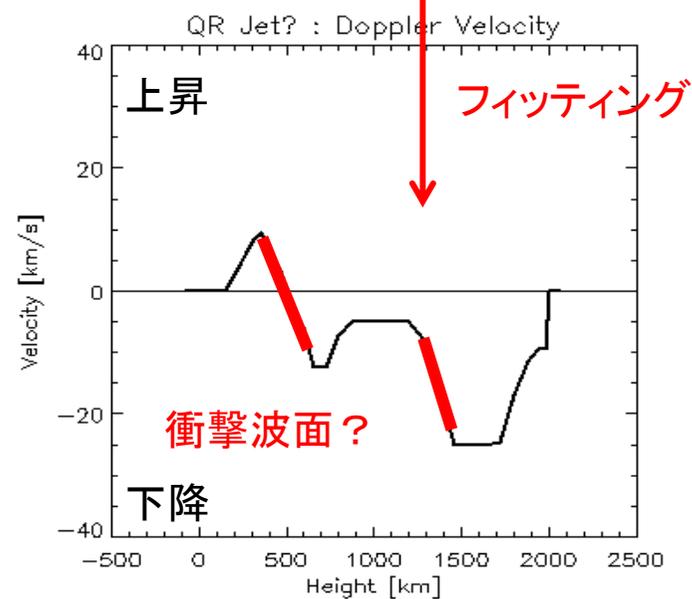
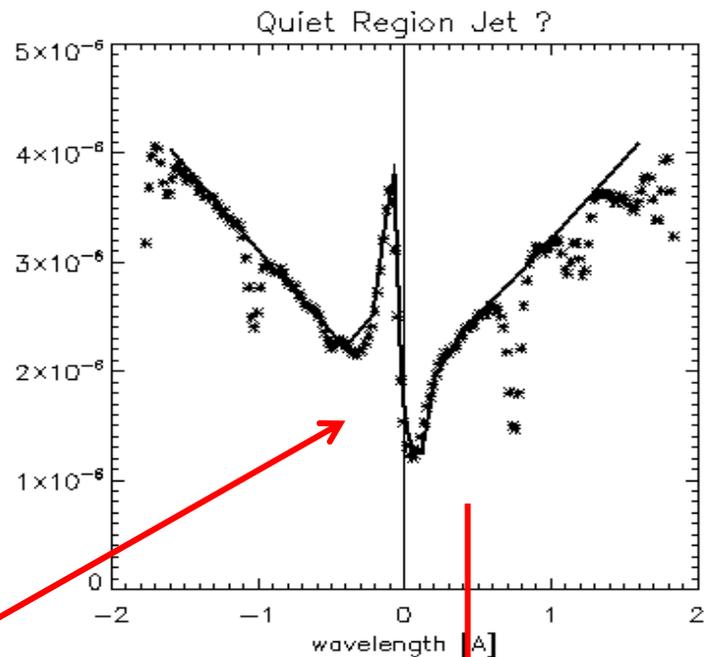
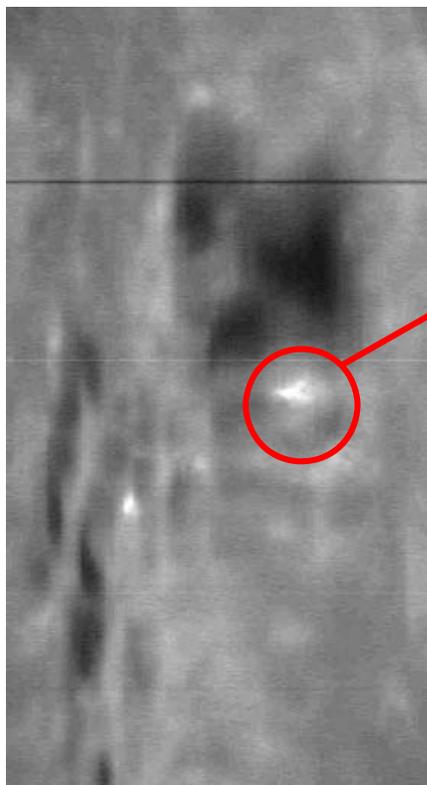
# ひのでとの共同観測の一例

ひので SOT  
Ca II H



By 上野

飛騨 DST  
Ca II h<sub>3</sub> - 0.5 Å



# 飛騨天文台で開発中の新しい観測装置

2009~

- ・DST 広帯域ポラリメータ

2004~

- ・DST 補償光学装置

2008~

- ・SMART 高感度ベクトルマグネトグラフ

2011~

- ・SMART 連続光/H $\alpha$ 高速フレア撮像装置

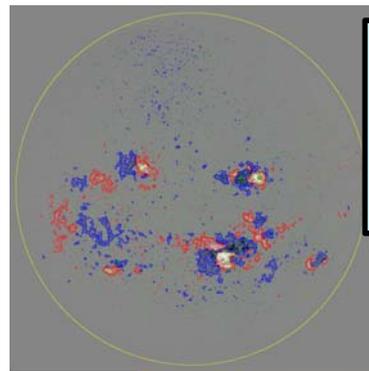
2010~

- ・狭帯域リオフィルター (Solar-Cを睨んで)

2011~

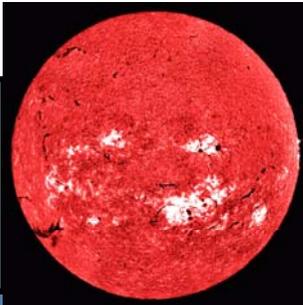
- ・シーイングモニター

# SMART望遠鏡



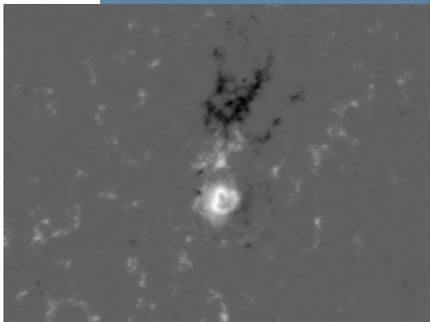
**全面磁場**  
活動領域の発達過程  
(休止中)

**H $\alpha$ 全面撮像**  
フレア・プロミネンス  
放出の監視



2011~

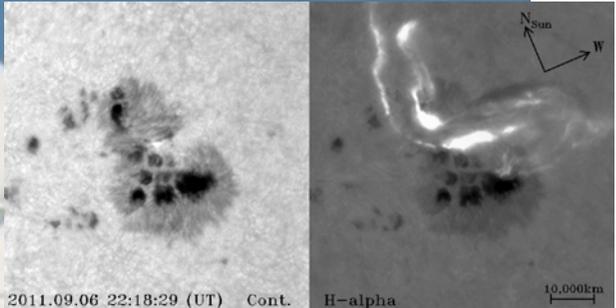
**ファブリペロによる  
高精度磁場**  
大規模磁場と流れ



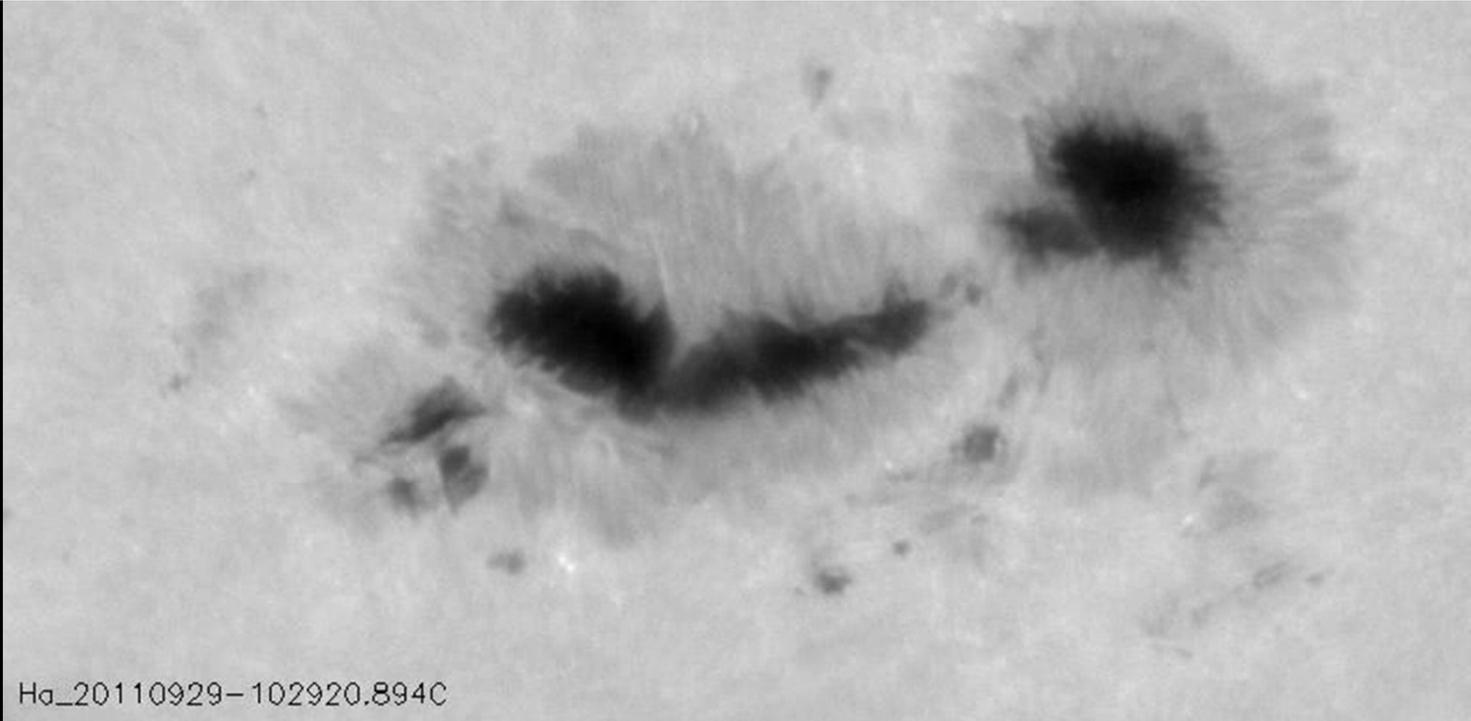
2011~

**フレア高速撮像装置**  
白色光フレア、高エネルギー粒子の診断

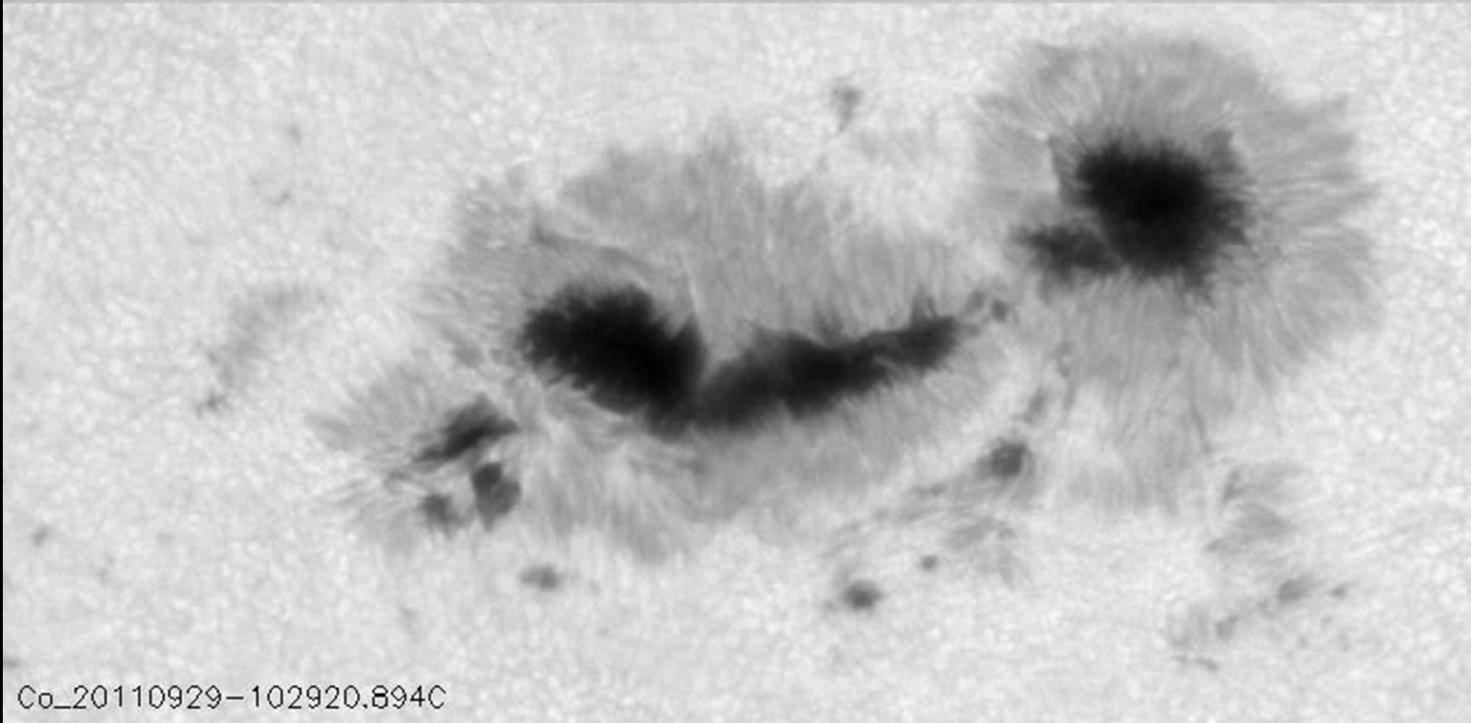
**SHABAR**  
シーイングモニター







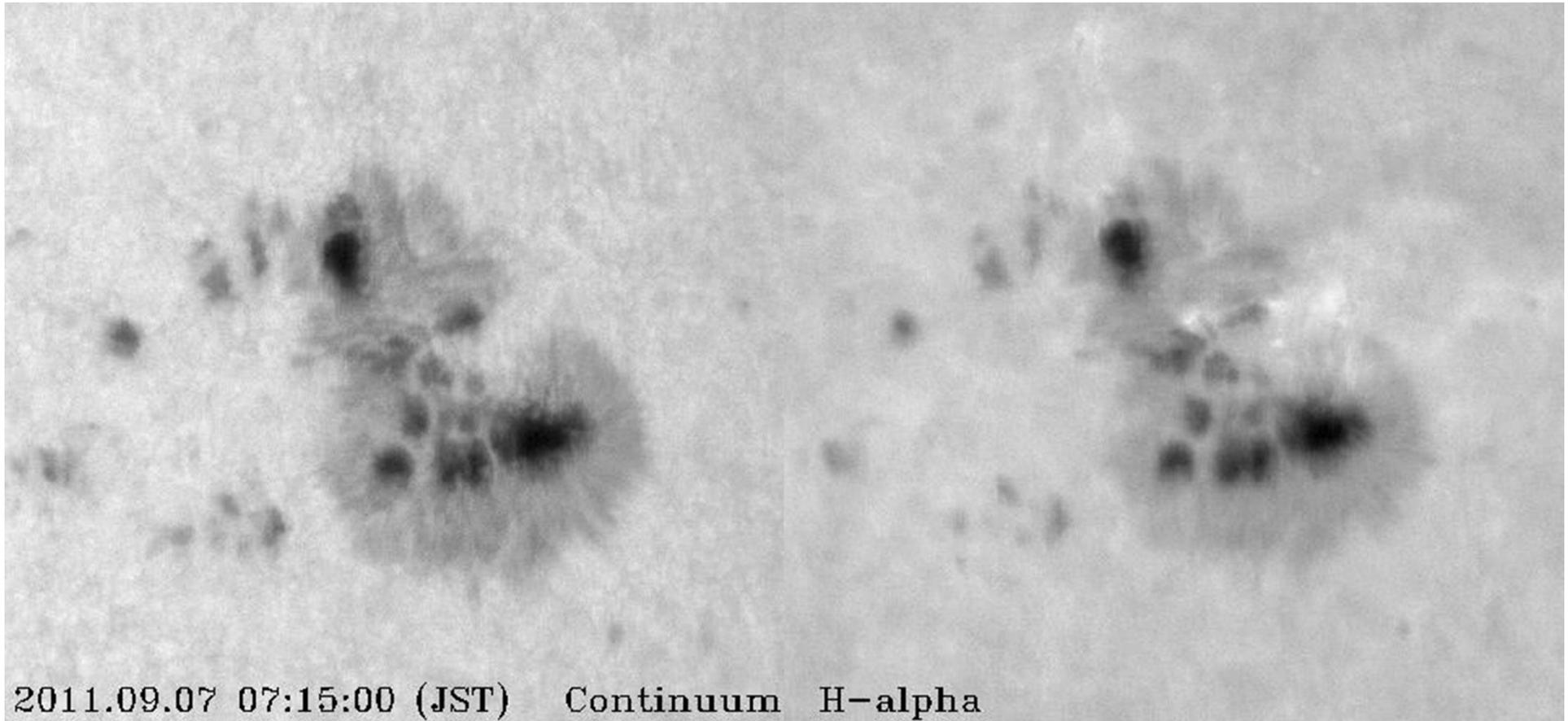
H $\alpha$ \_20110929-102920.894C



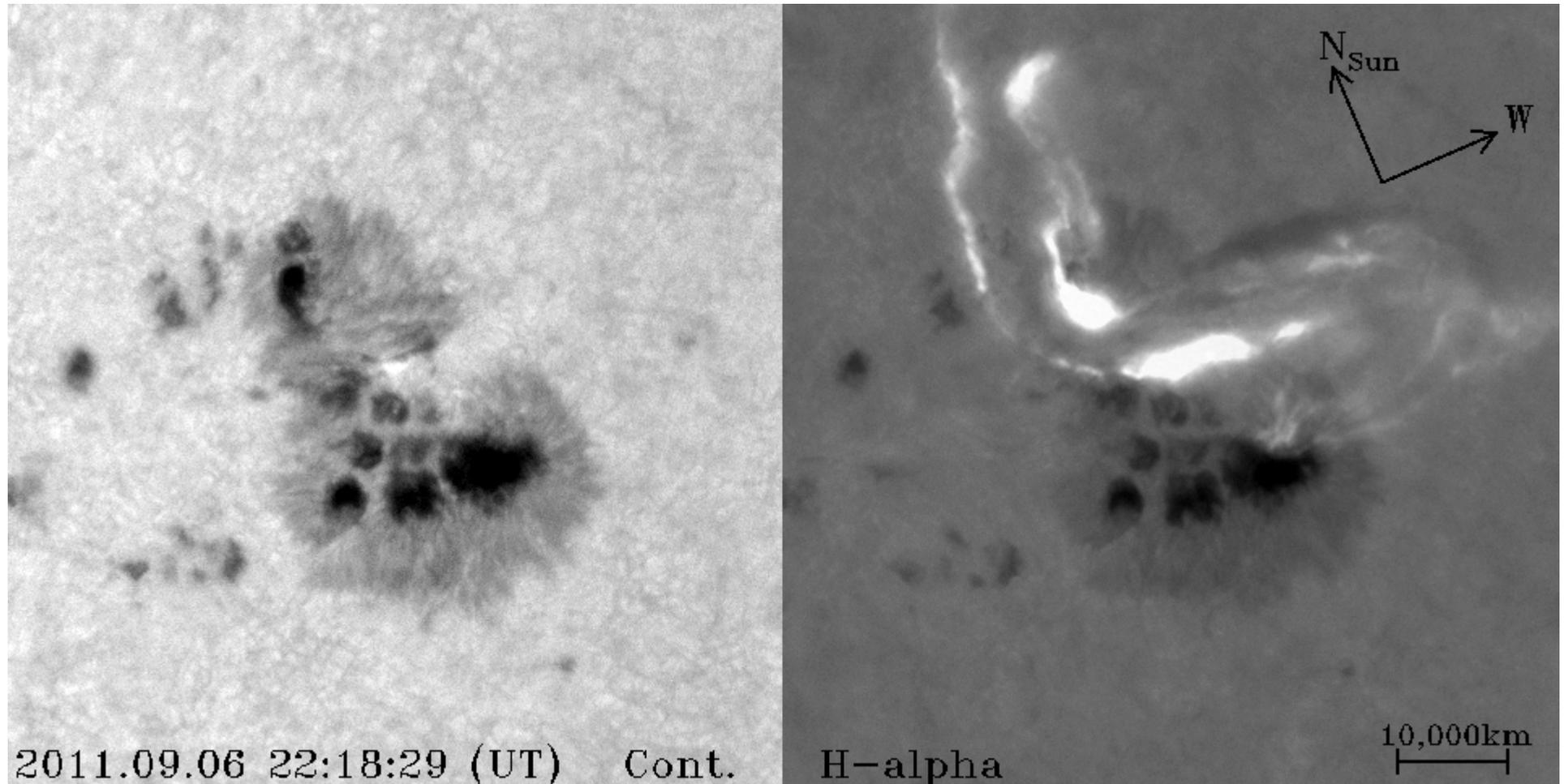
Co\_20110929-102920.894C



# White light flare on 6 Sep.2011

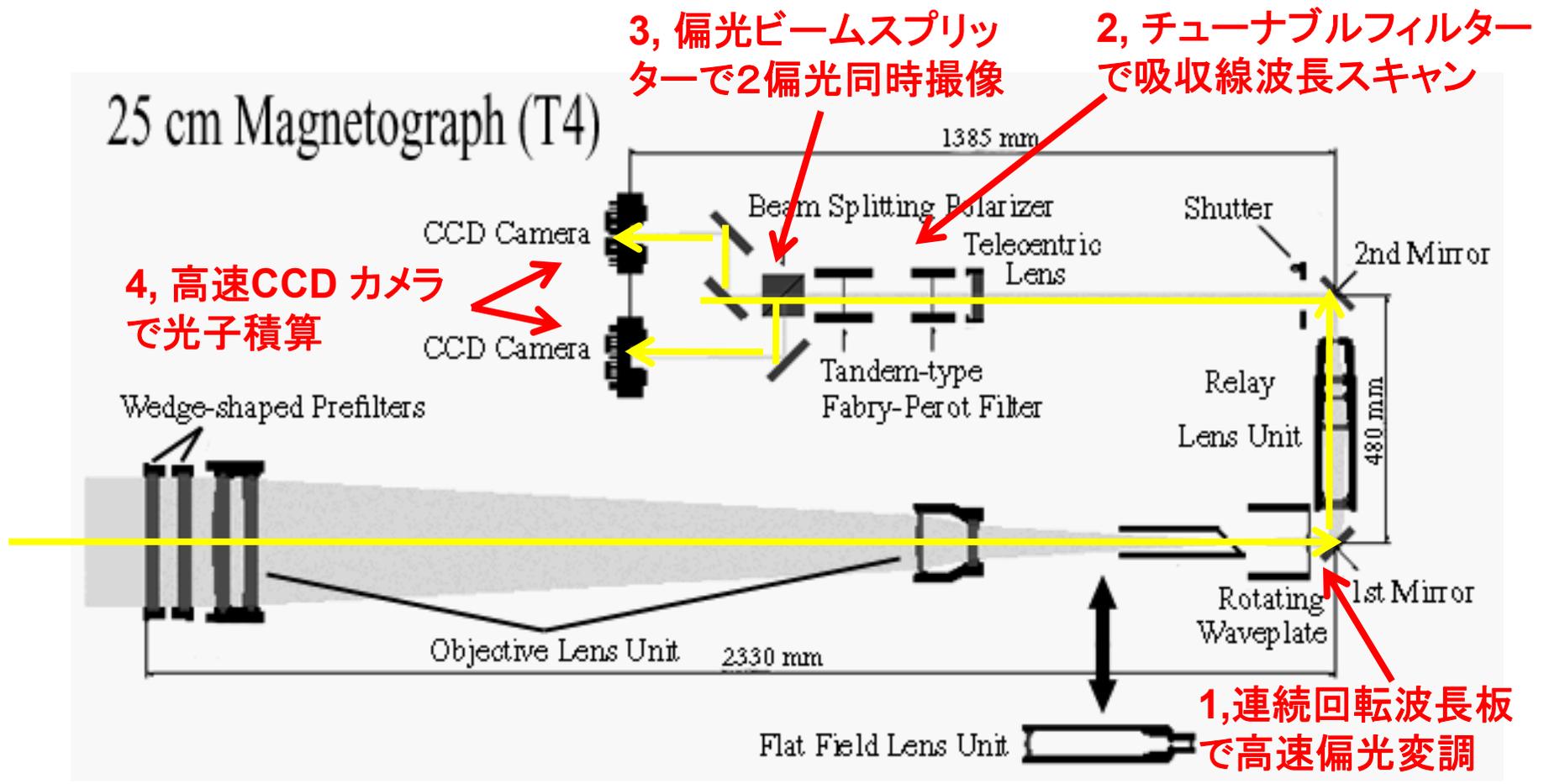


# White light flare on 6 Sep.2011



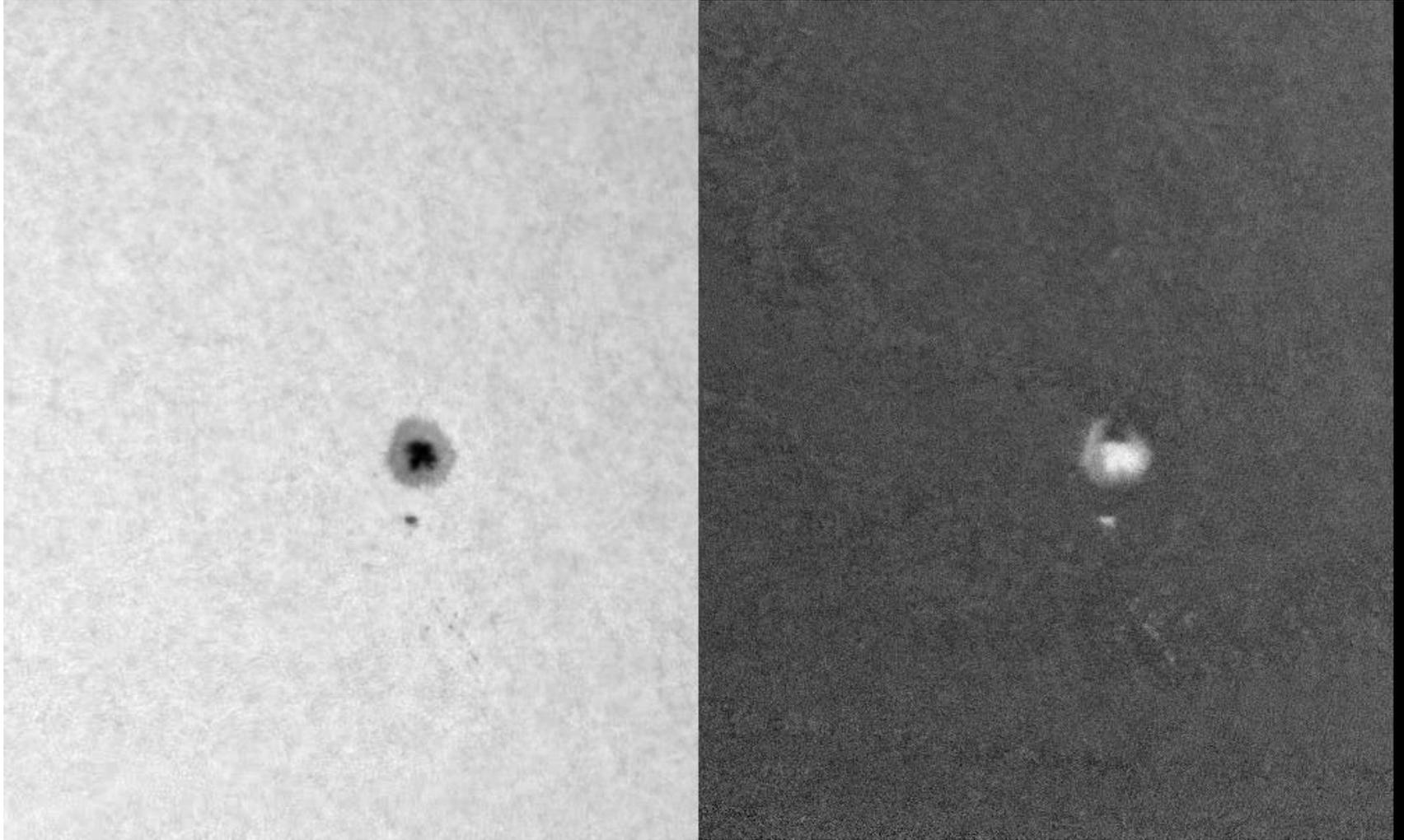
高い時間分解能により、太陽フレアにおける高エネルギー粒子の加速機構および白色光フレアの解明を目指す。

# SMART T4 の新マグネトグラフ



The coefficients  $a, b, c, d$  are the function of wave plate

# SMART T4 ファーストライト

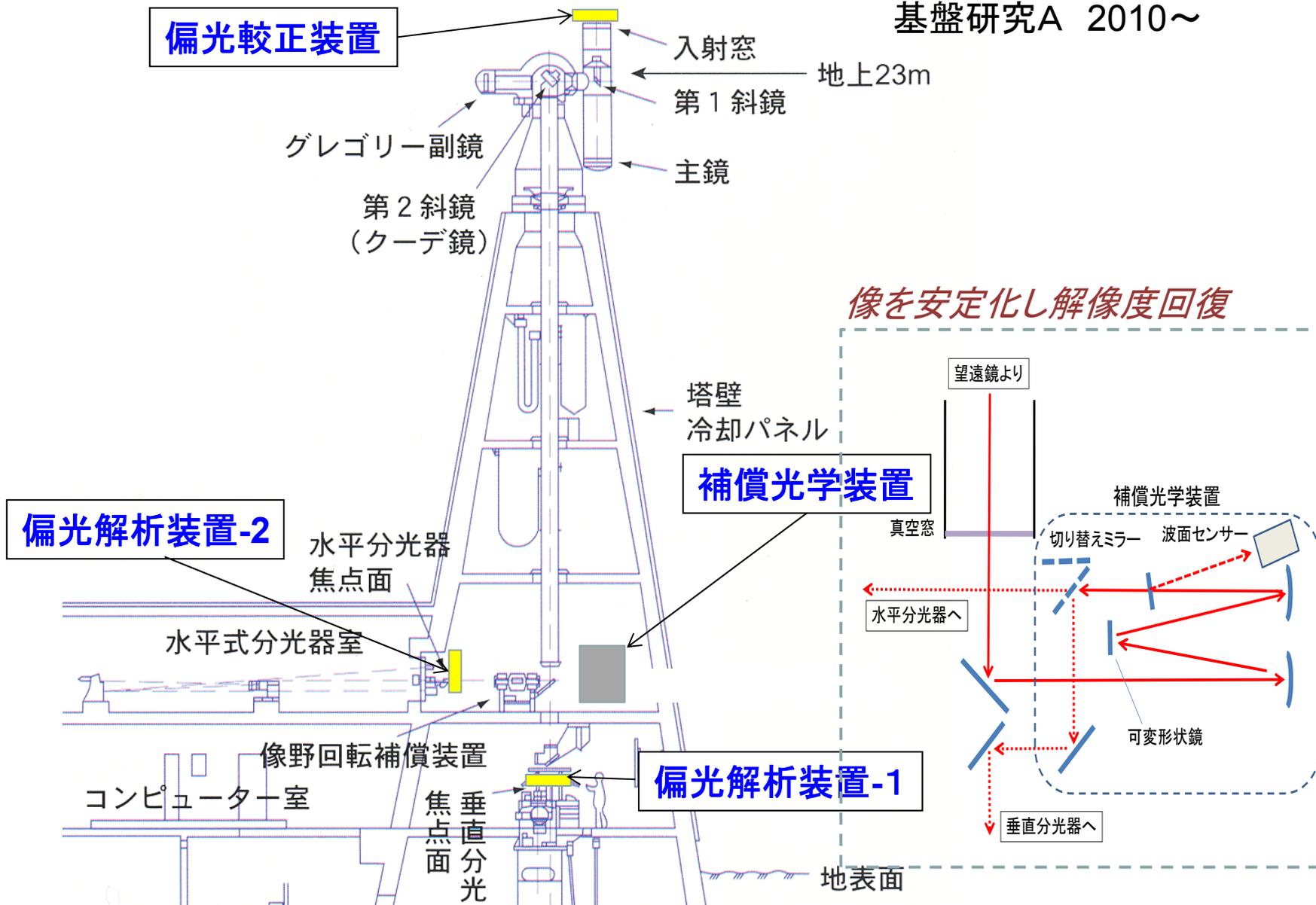


2011.07.15 by 永田、森田

# ドームレス太陽望遠鏡

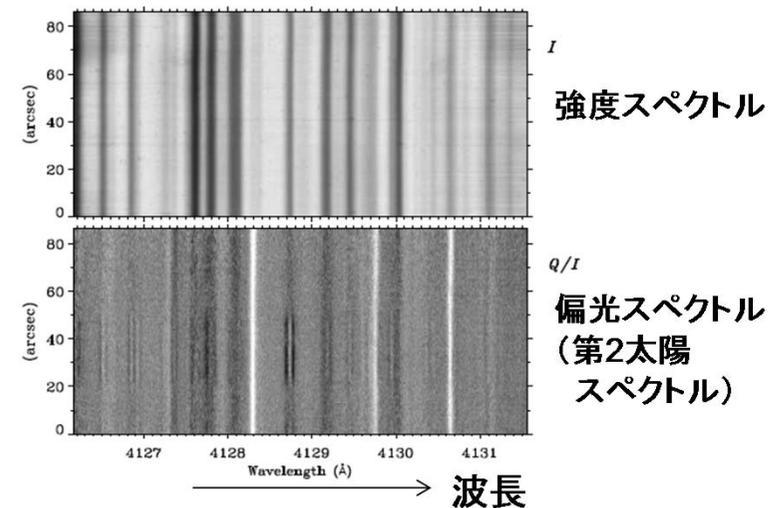
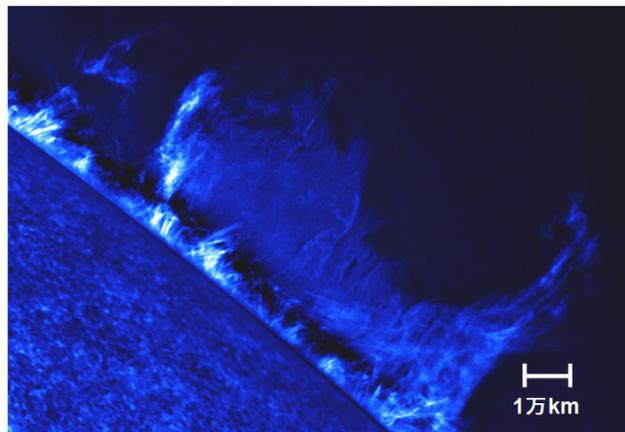
## 広波長域スペクトロポラリメータの開発

基盤研究A 2010~



# ドームレス太陽望遠鏡スペクトロポラリメータの目的

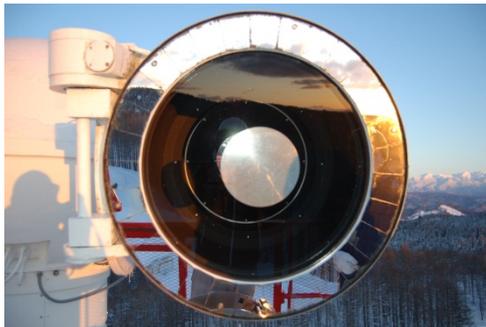
- 赤外線による彩層・プロミネンスの磁場観測  
→ Solar-C のサイエンスに向けた助走
- 多波長偏光分光による新しいプラズマ診断の開拓
  - ゼーマン効果 → 光球・プロミネンス磁場
  - 散乱偏光、ハンレ効果 → 彩層・プロミネンス磁場
  - シュタルク効果 → 電場
  - 衝突偏光 → 粒子ビーム、熱伝導
- 原子の偏向と輻射過程の基礎研究  
→ 実験室プラズマ分野との連携



# 望遠鏡の偏光を較正

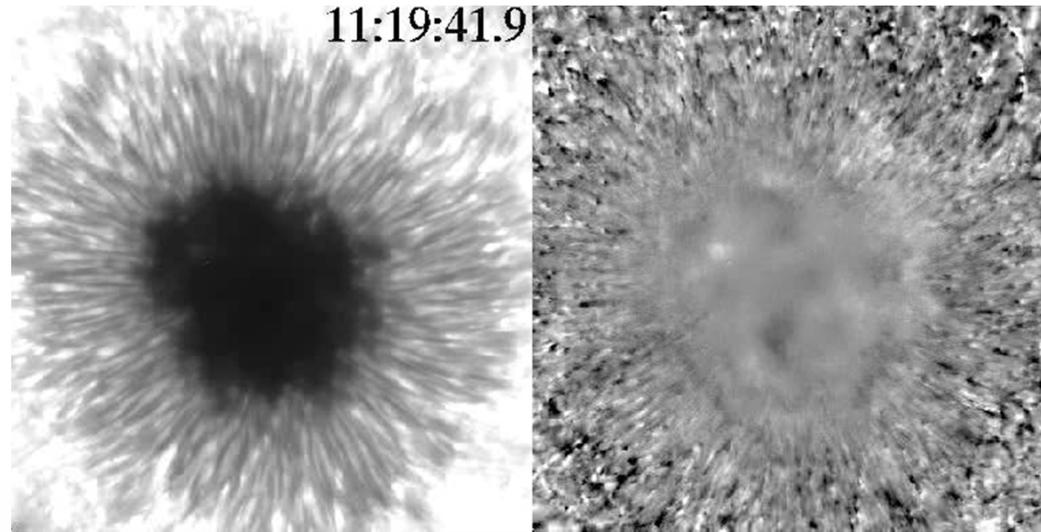
## 偏光導入用回転式タレット

- 無線操縦
- 太陽電池搭載、
- 直線偏光 & 無偏光
- 可視-赤外

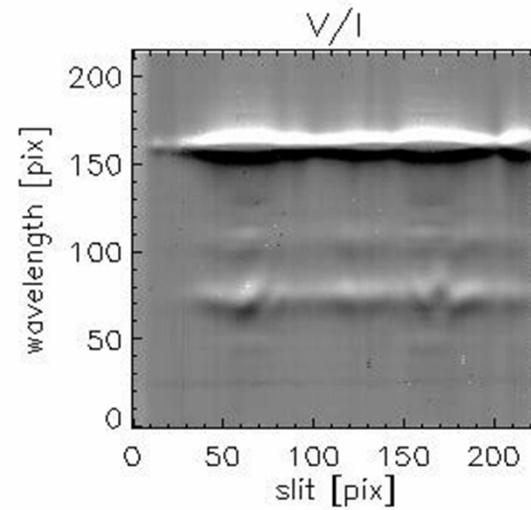
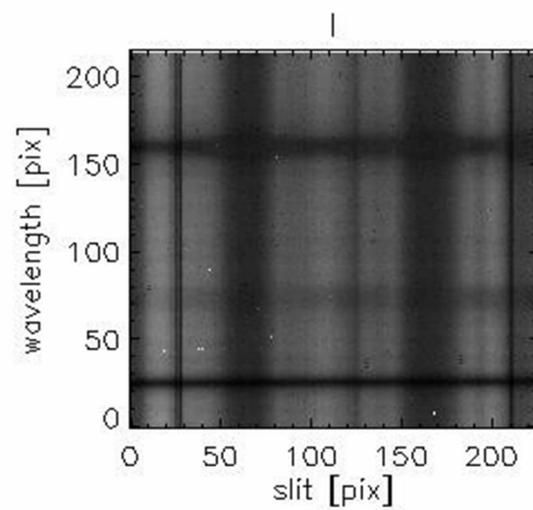


# 黒点振動

ひので/SOT



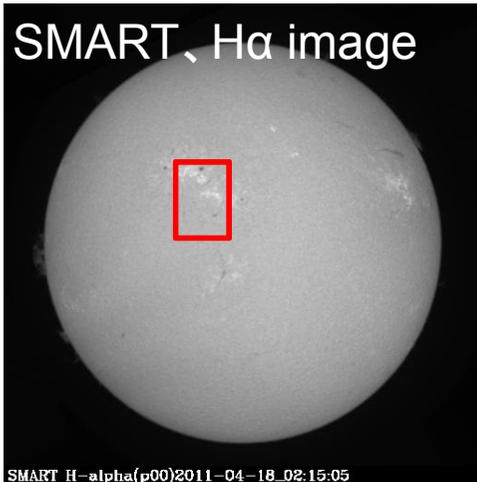
飛騨/DST



← HeI 10830A

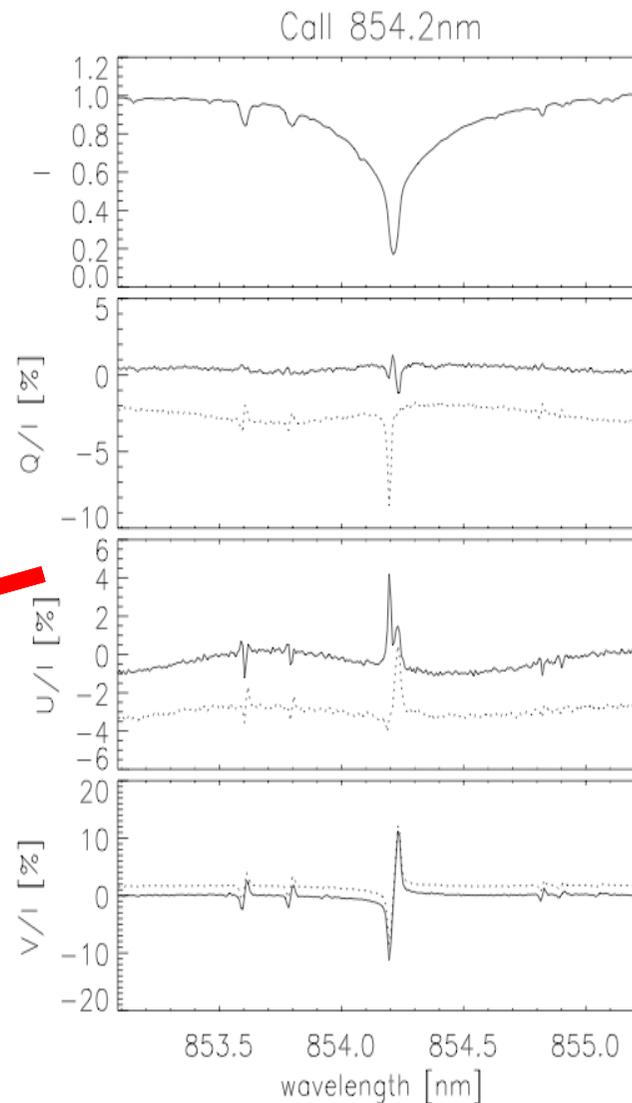
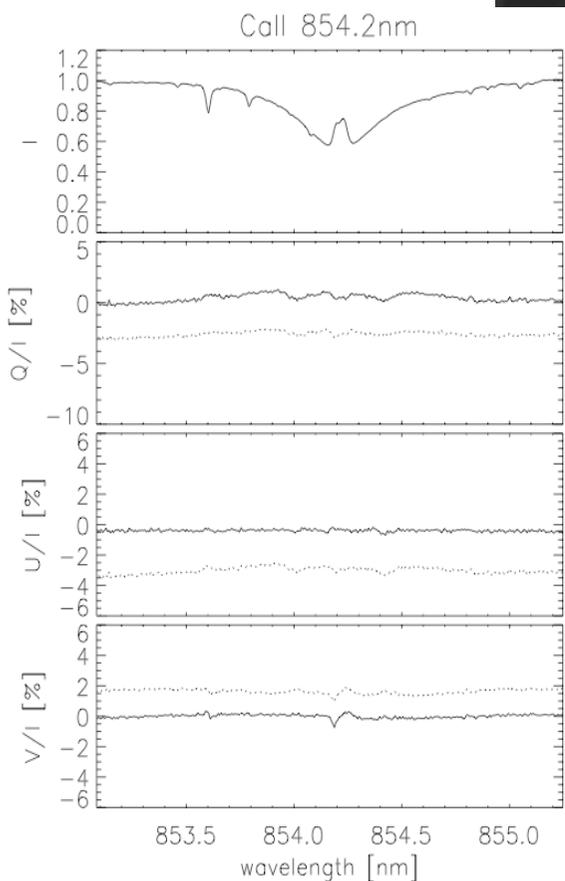
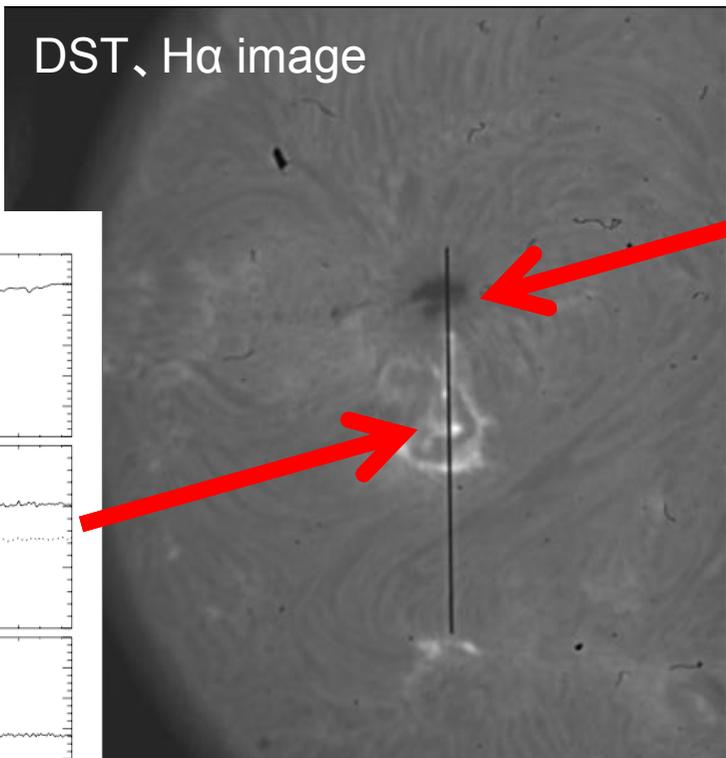
13:37:41 JST

By 阿南



# 観測例

Call 854.2nm



Slit length = 128 "

0418024555FBin2Bit10p00

by 阿南

空間分解能: 0.4秒角/pix

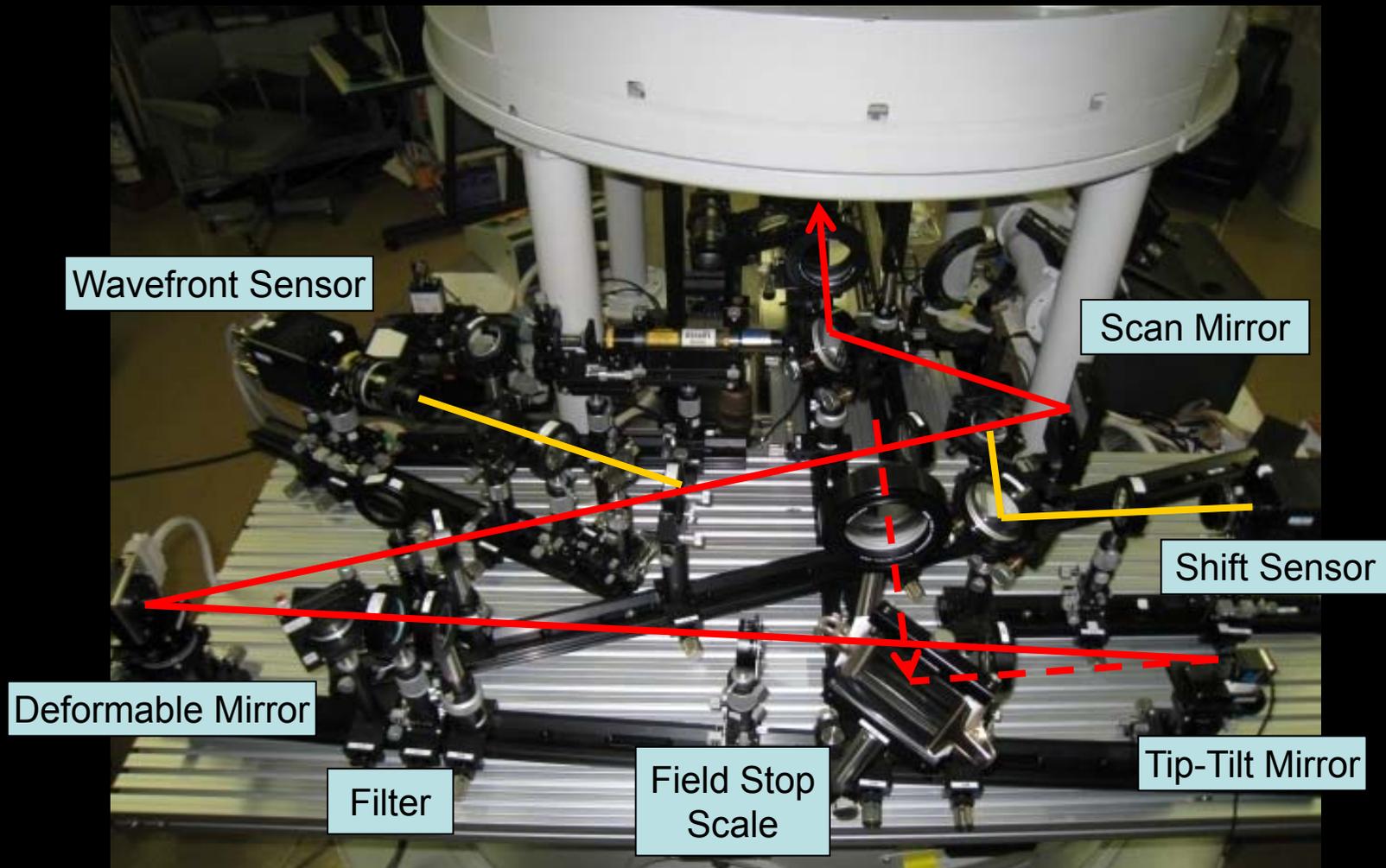
波長分解能: 0.07 Å/pix

点線: DSTキャリブレーション前

実線: DSTキャリブレーション後

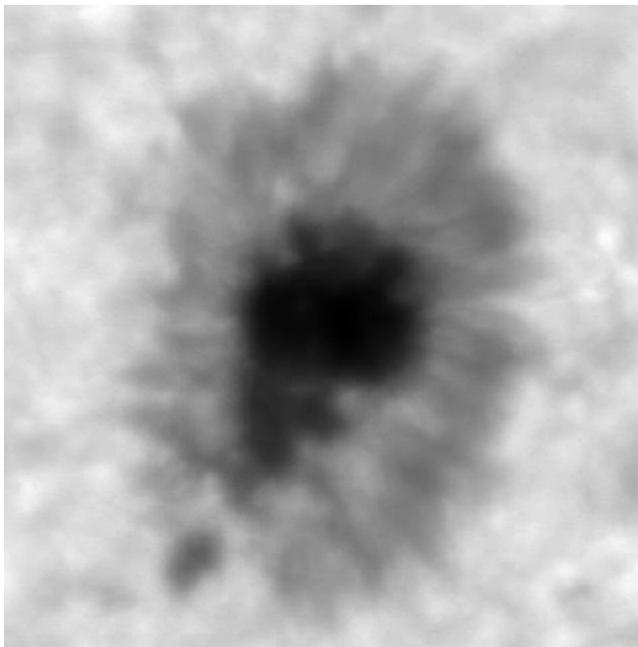
# DST補償光学装置プロトモデル 2010

北見工大と共同開発

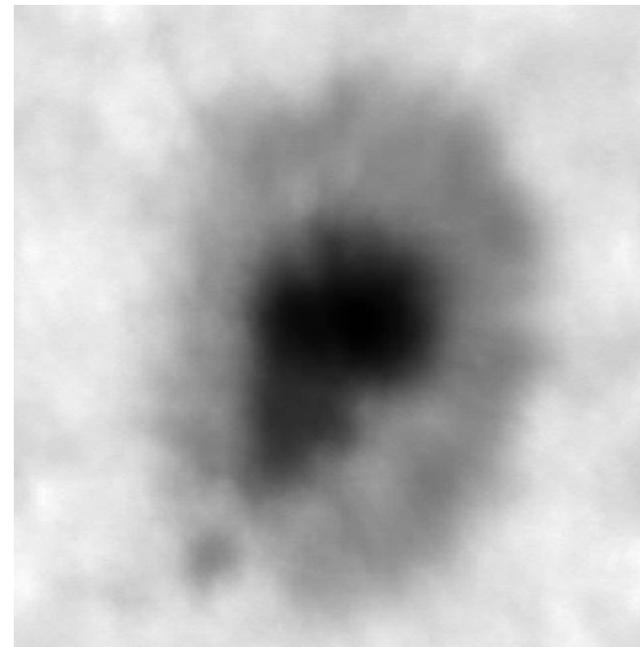


# 結果(1) 2010.11.20

AO-ON(21-70)



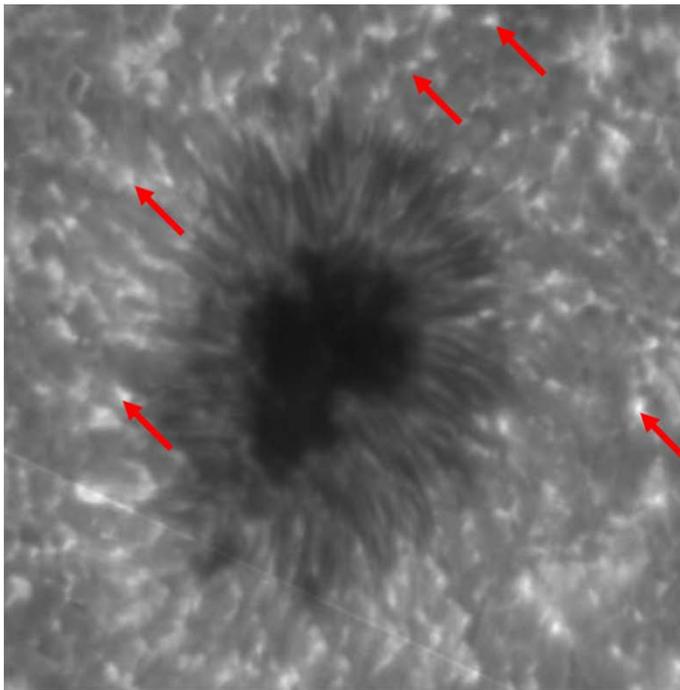
AO-OFF(251-300)



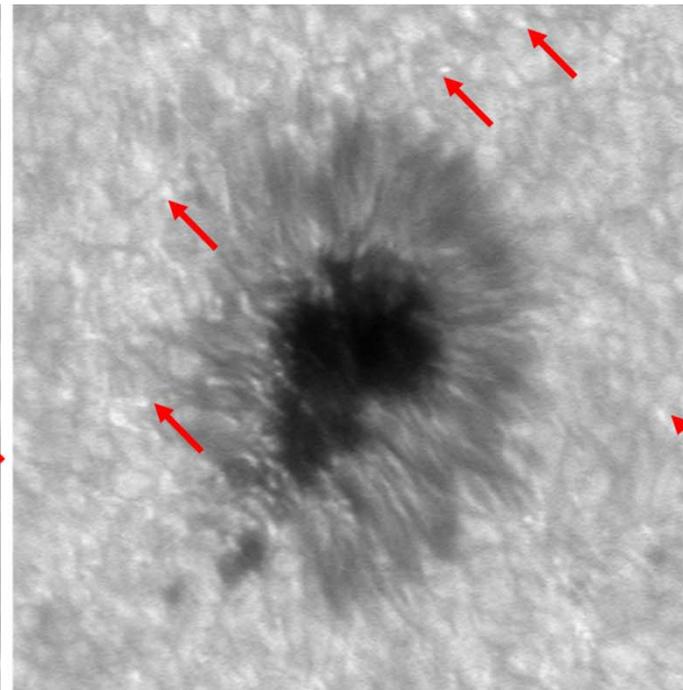
by (元)北見工大 横山

## 結果(2)

- ほぼ同時刻に太陽観測衛星「ひので」から撮られたものと、地上からAOを動作させながら観測したものとの比較。



Hinode SOT-FG Ca-II H  
2011.11.21 08:43:08(JST)



DST AO+IP G-band  
2011.11.21 08:42:49 (JST)

by 三浦

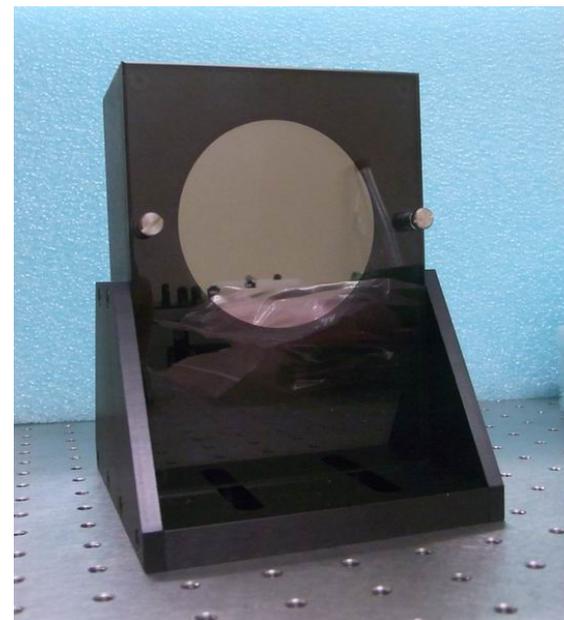
# 新AOの開発

## 現AOシステムの問題点

- (1) 波面補償能力が不十分
  - (2) 光量の損失が大きい
  - (3) 限られた波長(垂直分光器)でしか使えない
- これらのため、科学的な観測に適用できていない

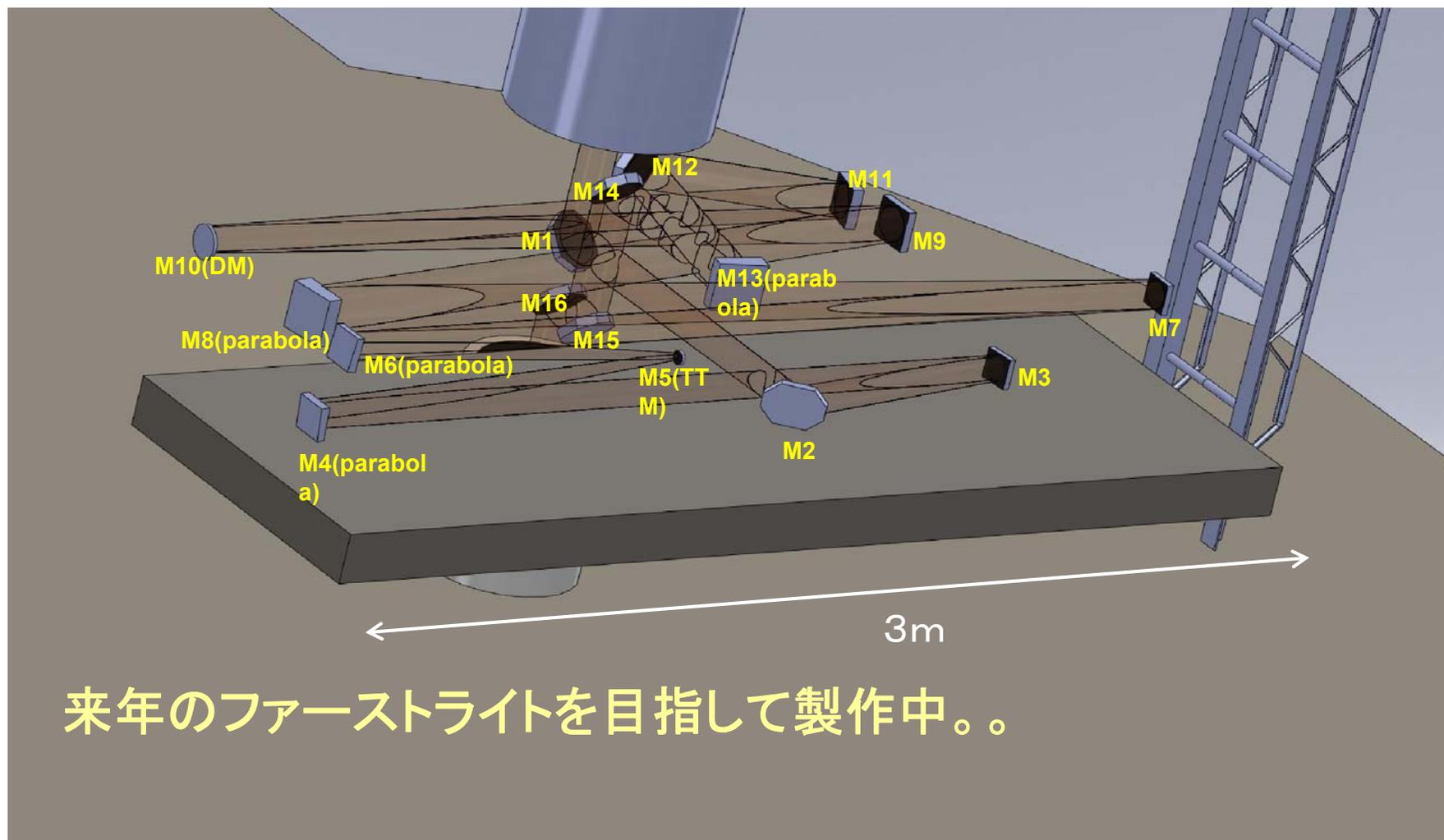
## 新AO

- 97素子可変形鏡
- 高スループット
- 水平、垂直両用



# 新AOの開発

補償光学装置 設計製作； 仲谷



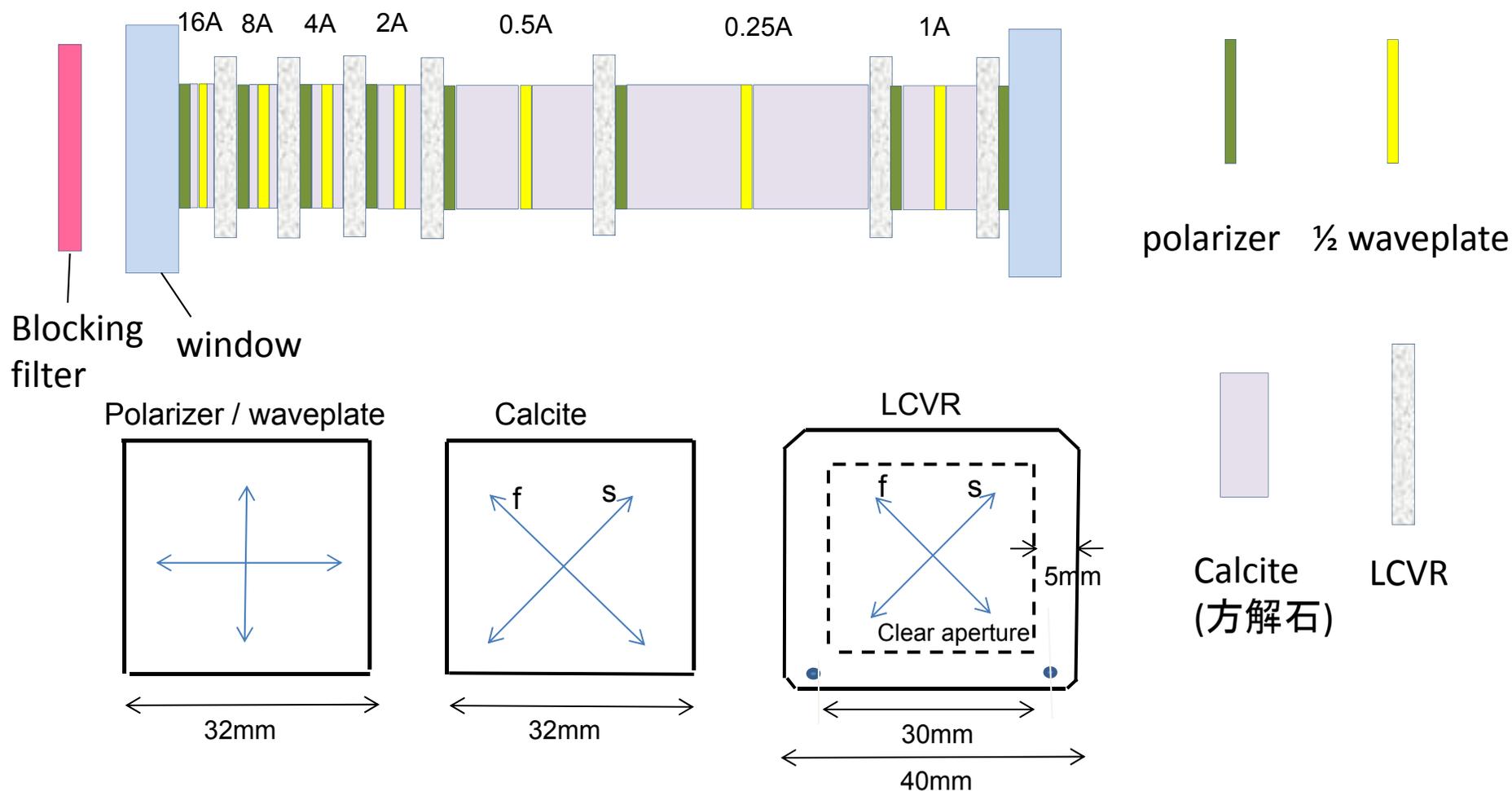
来年のファーストライトを目指して製作中。。

# 将来 (Solar-C) にむけた 狭帯域チューナブルフィルターの開発

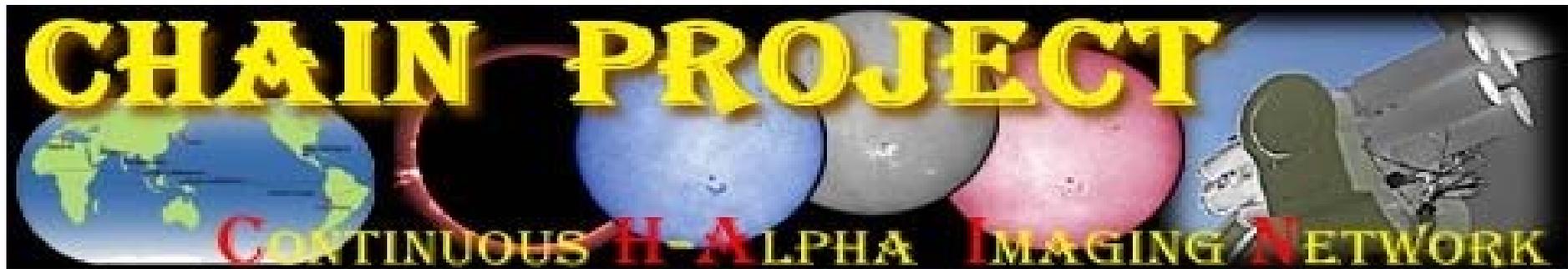
2011~

波長チューニングに液晶可変遅延素子を用いたリオフィルター  
透過幅 0.12Å @ 525nm, 広帯域 510 ~ 870nm

\* 飛騨天文台の既存のリオフィルターを解体し方解石を抽出 (32mm角)



# SMART望遠鏡の展開



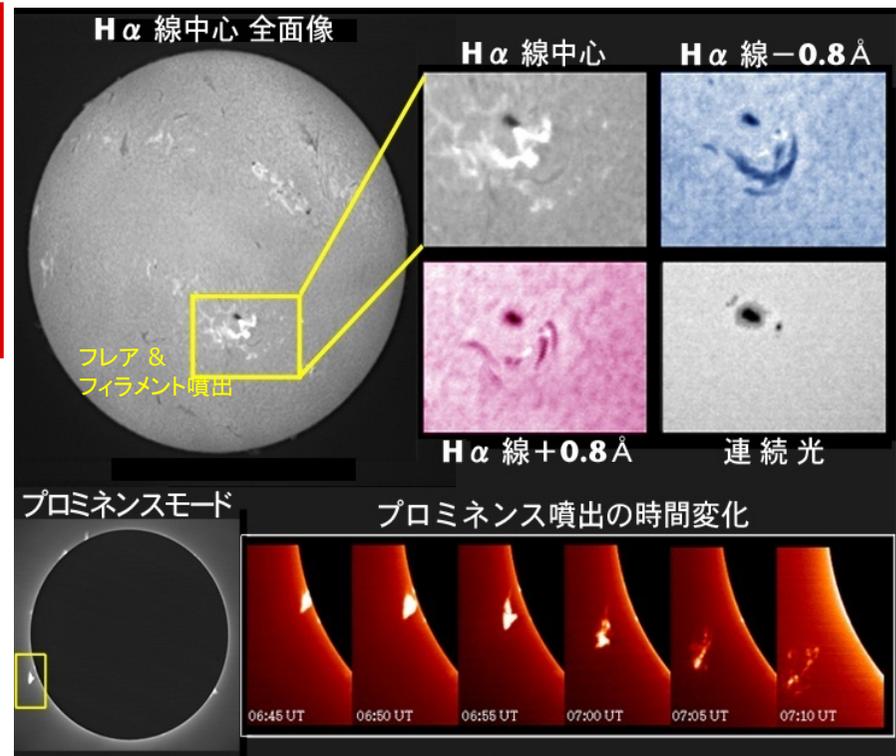
1日24時間太陽活動を監視する国際共同プロジェクト



フレア監視望遠鏡

本計画で実現する3つの拠点

- ・飛騨天文台(日本)、
- ・イカ大学(ペルー)、
- ・新教育天文台(アルジェリア)



太陽面爆発によるプラズマの噴出速度と方向を測定。太陽地球間環境変動に与える影響を研究する。

# 展望

## 飛騨天文台がとりくむ柱

- より高分解能、高精度、、
- 偏光分光による新しいプラズマ診断の開拓
- 高速撮像装置と新マグネットグラフによるフレア研究
- CHAINプロジェクトによる世界への展開  
(H $\alpha$ 連続観測と海外若手研究者の育成)
- 装置開発を含めSolar-C推進の一翼を担う
- 人材育成