

飛騨天文台DSTマグネットグラフ開発 とサイエンス

2017年2月21日 太陽研連シンポジウム
阿南 徹、黄 于蔚、仲谷 善一、一本 潔、
上野 悟、木村 剛一、二宮 翔太(京都大学)

開発詳細については、天文学会2017年春季年会M05aで講演します

ドームレス太陽望遠鏡 (DST) マグネトグラフ開発

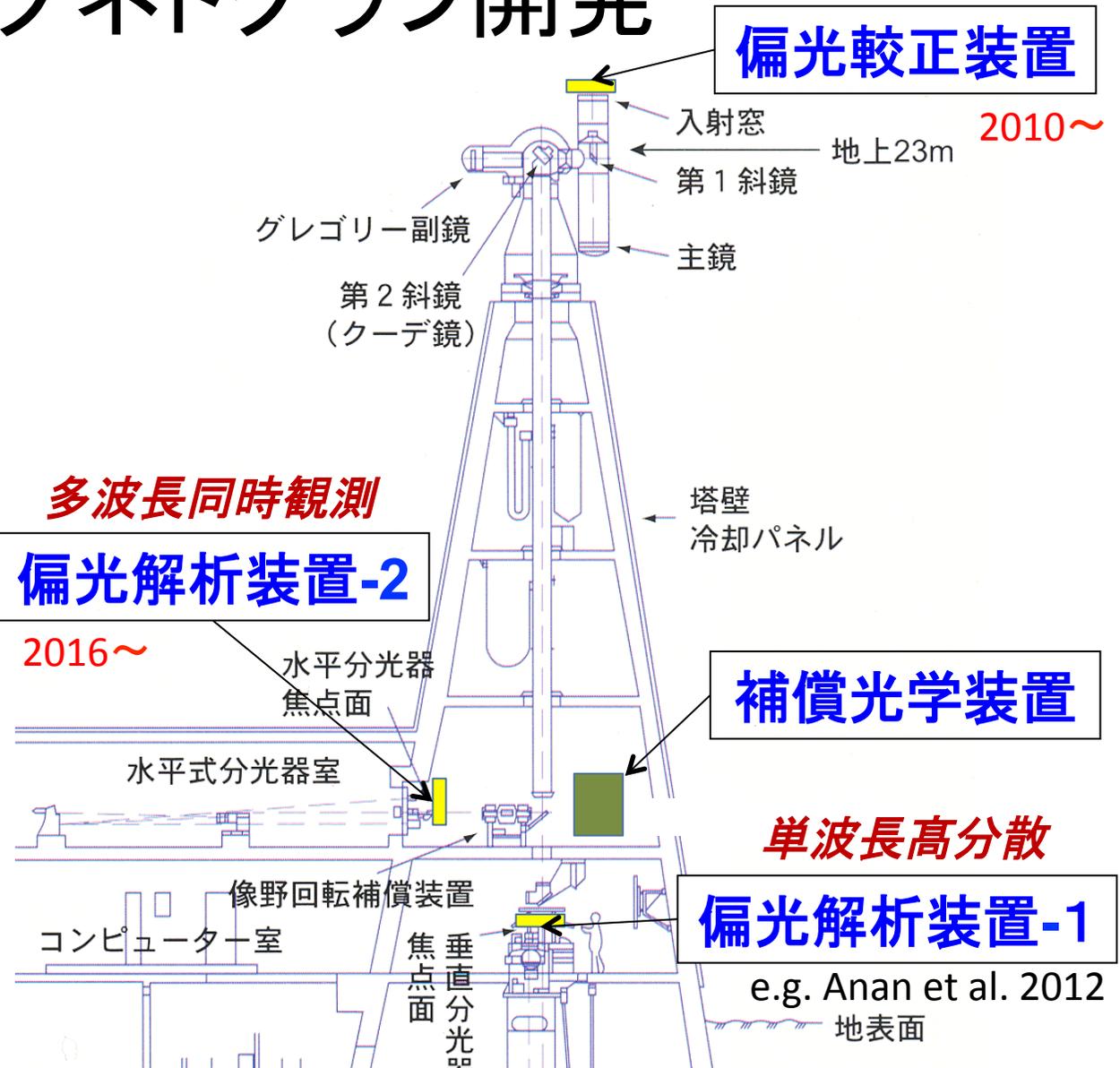
Anan et al. 2012

偏光校正装置

2010~



Nakai & Hattori 1985

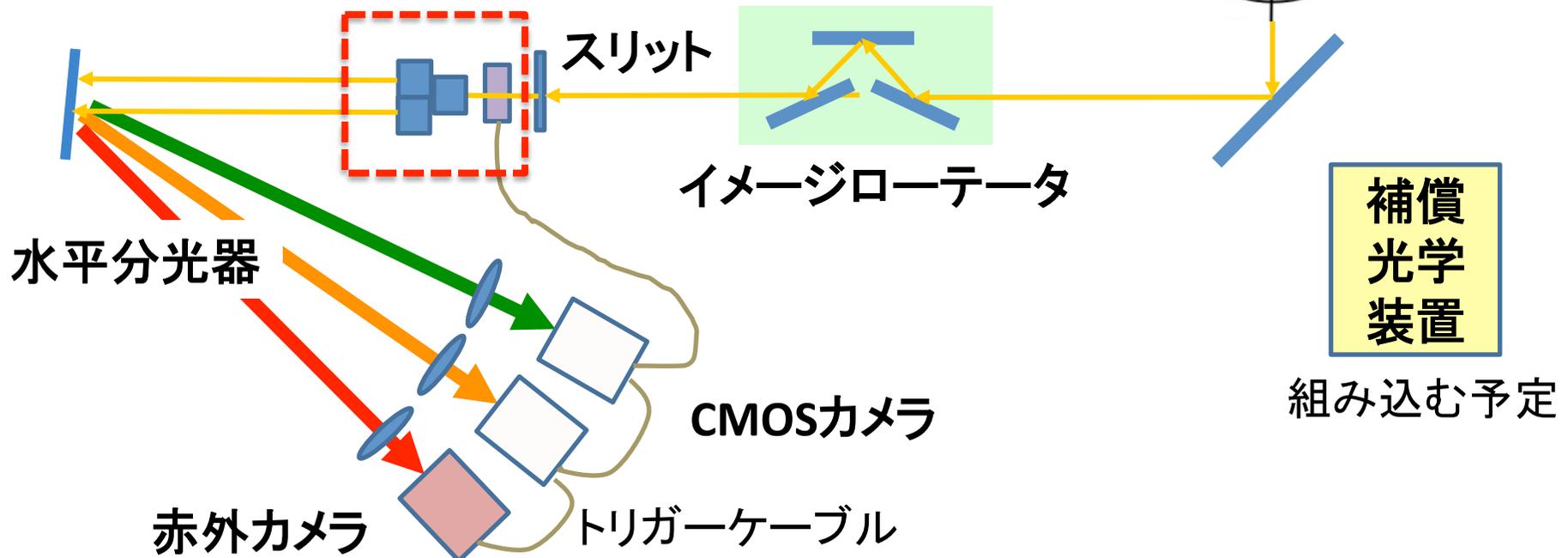
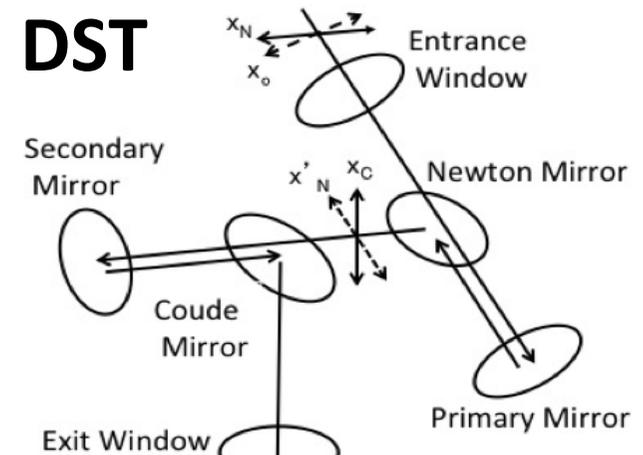


複数の波長帯を同時に 偏光分光観測できる装置

回転波長板偏光解析装置



DST

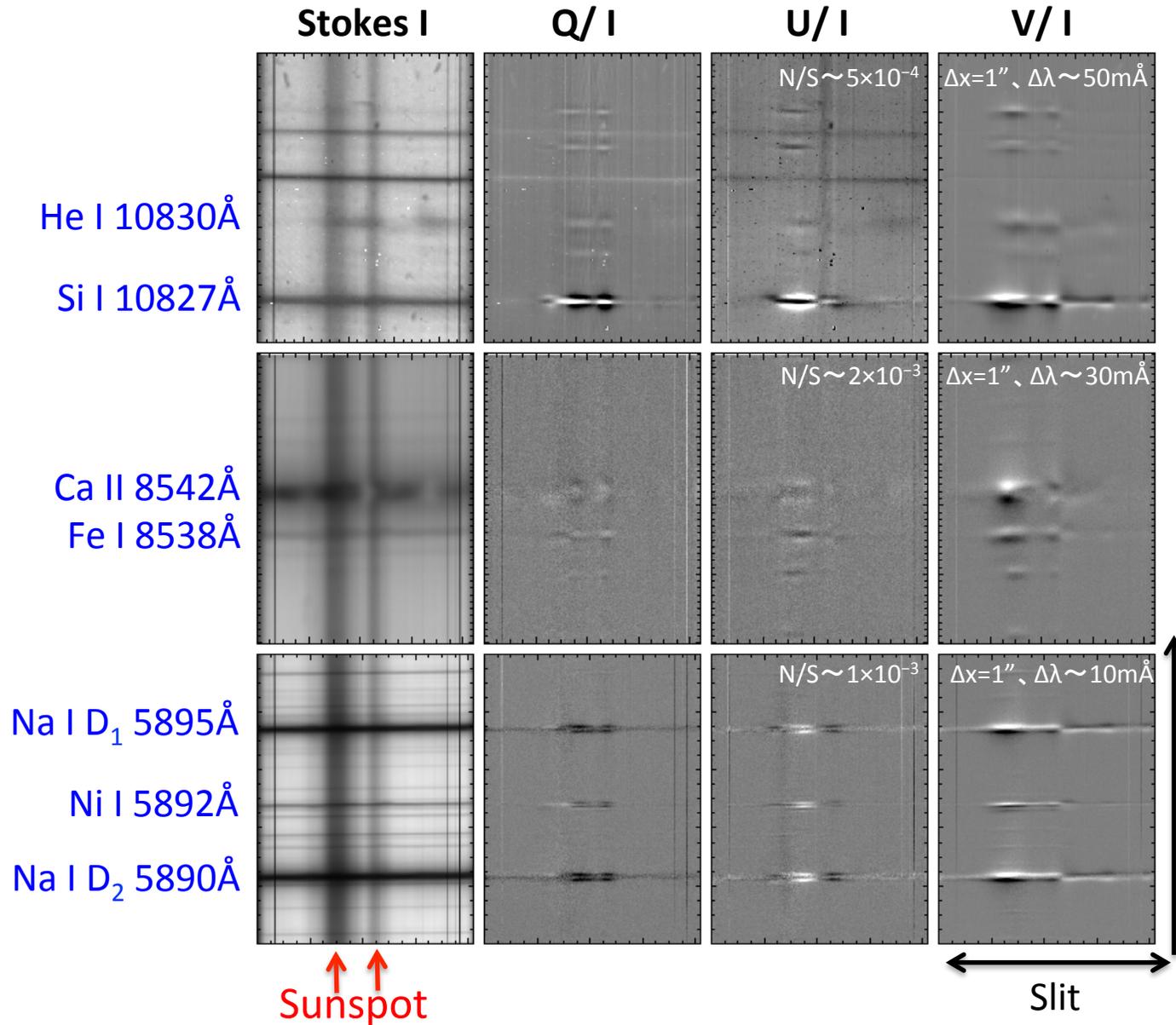


スペクトル線の組み合わせ(例)

ターゲット	スペクトル線 1	スペクトル線 2	スペクトル線 3	スペクトル線 4
光球から 彩層まで	Fe I 630 nm	Na I 589 nm or Mg I 517 nm	Ca II 854 nm	He I 1083 nm
彩層 プロミネンス	He I 588 nm	Ca II 854 nm	Ca II 866 nm	He I 1083 nm
光球	Fe I 525 nm	Fe I 630 nm	Fe I 684 nm	Si I 1083 nm
磁場・電場	Ca II 866 nm	H I 901 nm	H I 1005 nm	He I 1083 nm
Sunrise III	K I 765 nm	K I 769 nm	Ca II 849 nm	Ca II 854 nm

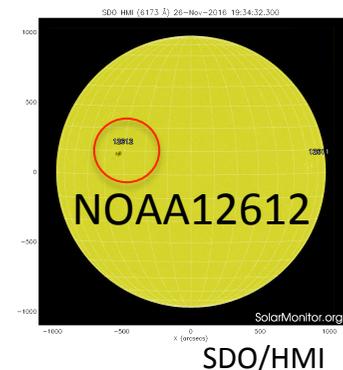
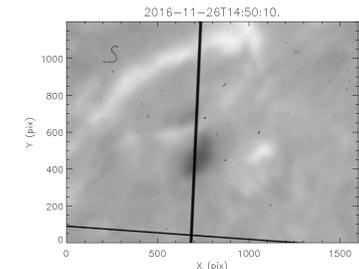
- 波長帯 500 – 1100 nmにある好きなスペクトル線の組み合わせで同時偏光分光観測できる！
- スペクトル線の数＝カメラの数

ファーストライト (2016 Nov. 26)



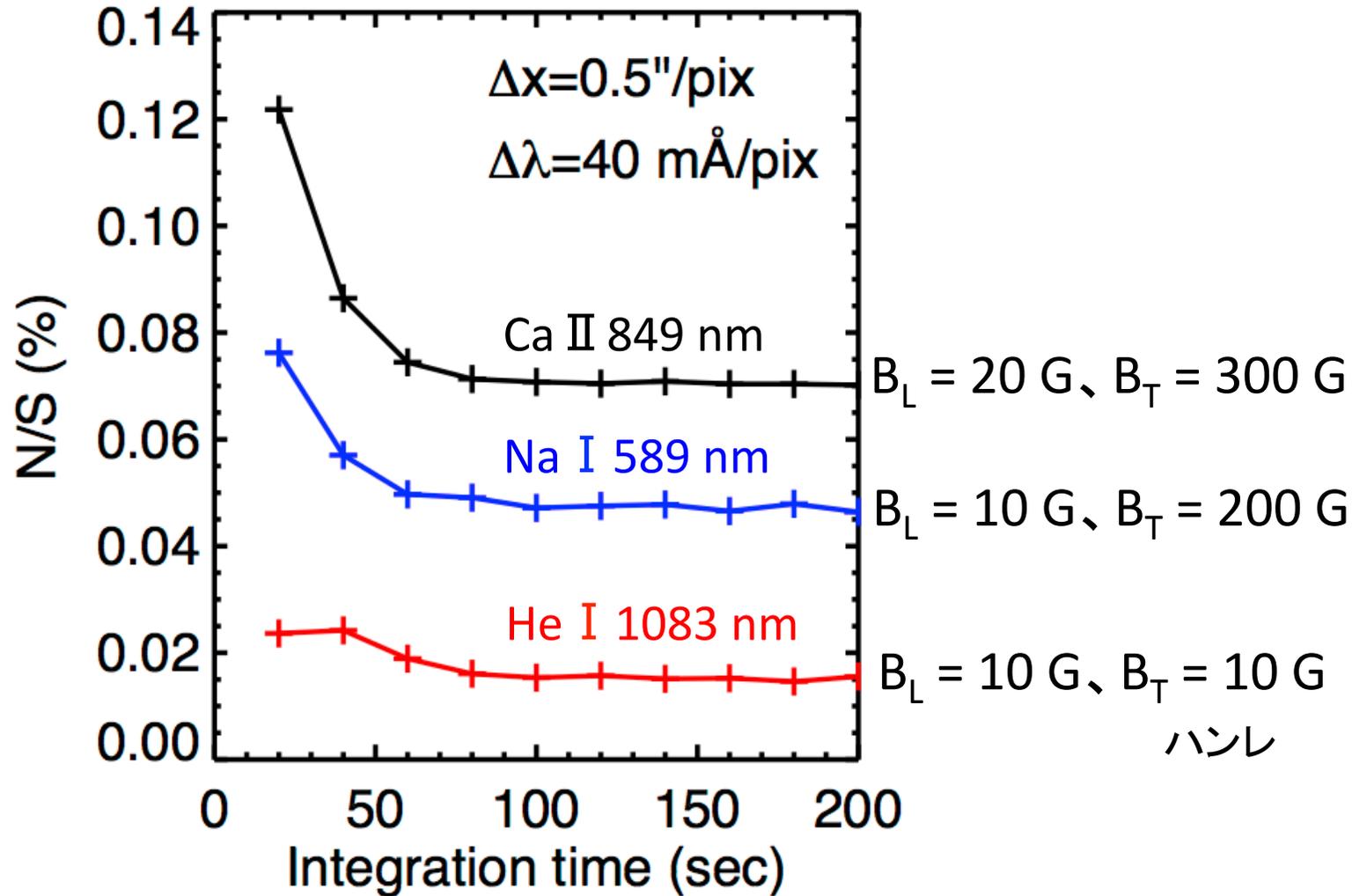
Slit : 128" × 1.2"
 Integration time : 20 sec
 Contrast
 for Q&U : ± 5 %
 for V : ± 10 %

Slit-jaw image (Hα)



観測精度

太陽活動領域連続光



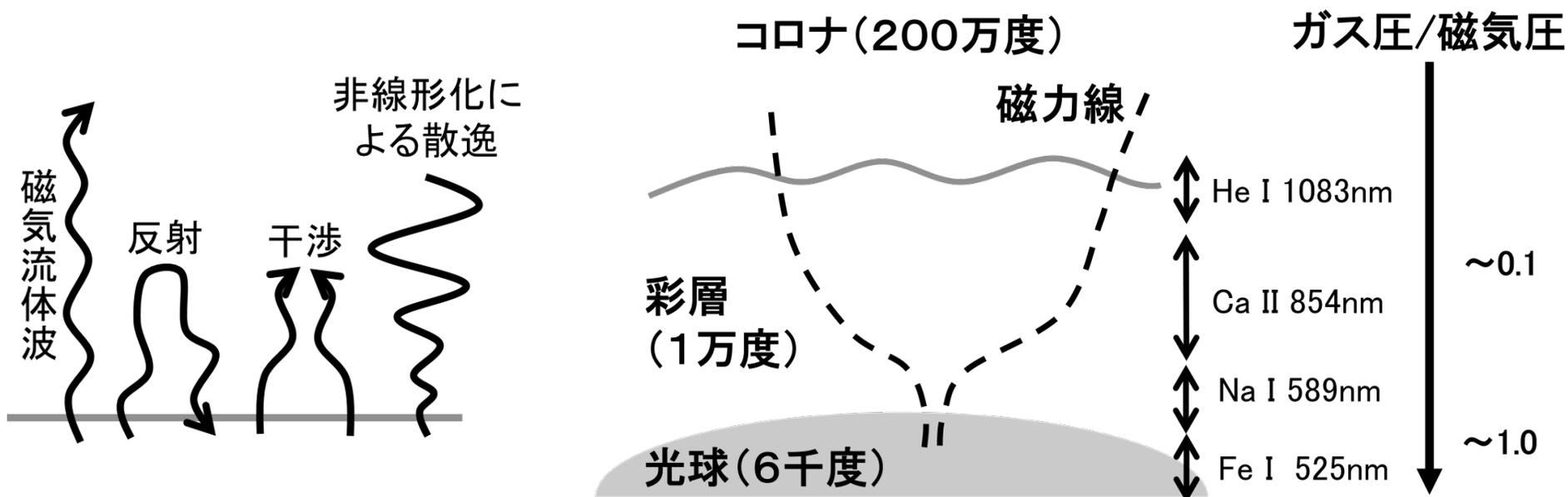
科学課題1

典型的な光球から彩層までの磁場構造を測定する

– 黒点、プラージュ(、静穏領域、コロナホール)

⇒光球・彩層研究の基礎データ

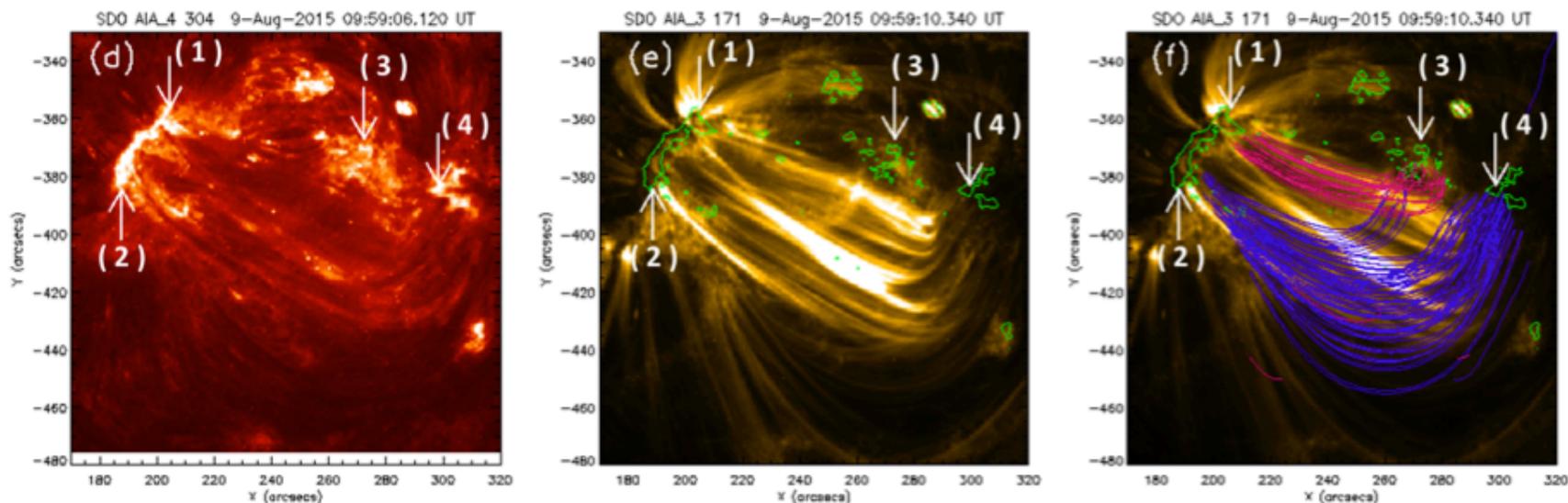
特にアルフヴェン波の非線形成長、反射、干渉



科学課題2

どのスペクトル線がコロナ磁場モデリングに適しているのか？

- コロナ磁場モデリングにおける彩層磁場の有用性を観測的に示す
- 最適なスペクトル線を決定し、今後の飛翔体観測、シノプティック観測の基礎研究とする



HMIの光球磁場によるコロナ磁場モデリング (米谷、海宝、塩田)
低い空間分解能、彩層磁場が境界条件ではないこと
によって再現できていないループがある

飛翔体観測装置の検討

- 観測スペクトル線の選定

例)

スペクトル線	He I 1083 nm	Ca II 854 nm
利点	ベクトル磁場	CCD/CMOSカメラ 静穏領域で視線磁場
欠点	冷却が必要な高額な 赤外カメラ 静穏領域は吸収線弱い	横磁場の感度悪い フィラメント弱い nonLTE輻射輸送

- 同時に同じ現象を観測することで有用性を**直接比較**できる
 - Ca II 854 nmで活動領域フィラメントの横磁場が測れるか？
など

科学課題 その他(難しめ)

- プロミネンス磁場診断 => コロナ磁場モデリング
- 乱流磁場診断 => 加熱との関係など
- 彩層磁場・電場診断 => 部分電離プラズマの磁場拡散
- 高エネルギー(非)熱的粒子の速度分布診断
=> 粒子加速

平成29年度飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡の観測研究課題を募集しています(共同利用の一般公募)

– 〆切は2017年3月10日

まとめ

- 複数(今は4つ)の波長帯を同時に偏光分光観測できる装置を飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡に開発した
 - 波長帯 500 – 1100 nmのうちの4波長帯
 - 空間分解能 ~ 1 - 2秒角
 - 積算時間 ~ 60秒
 - 磁場精度 ~ 10 G (視線方向)
200 G (横磁場、ゼーマン)
10 G (横磁場、ハンレ)
- 観測研究課題募集しています
 - ✕切: 2017年3月10日

ご清聴ありがとうございました

本研究はJSPS科研費JP15K17609,
JP16H01177の助成を受けたものです