



観測ロケット実験CLASP2 -観測装置の開発状況報告-

○石川遼子, 鹿野良平, 宋東郁, 吉田正樹, 原弘久, 久保雅仁, 成影典之, 篠田一也, 浦口史寛, 都築俊宏, 納富良文, 岡本丈典 (国立天文台), 石川真之介 (名古屋大学), 坂尾太郎 (ISAS/JAXA), McKenzie David, Rachmeler Laurel (NASA/MSFC), Auchere Frederic (IAS), Trujillo Bueno Javier (IAC)

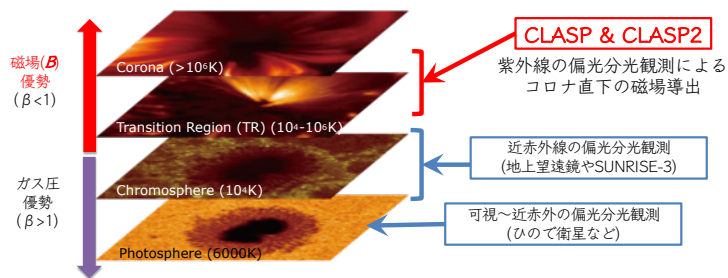
観測ロケット実験CLASP2とは

- NASA観測ロケットを用いた日米欧共同実験。2015年9月3日に打ち上がり、世界初のライマンα線(122nm)の偏光分光観測に成功したCLASPの再飛翔計画。2019年打ち上げ予定。
- 初飛翔後に回収した観測装置を改造し、世界初の電離マグネシウム線(280nm)での高精度 (<0.1%) 偏光分光観測を実施。散乱偏光、ハンレ効果、そしてゼーマン効果を検出することで、CLASP以上の精度で彩層上部のベクトル磁場情報を得ることを目指す。
- 国内での観測装置の開発は予定通り完了。米国ホワイトサンズロケット発射場での2019年春の打ち上げに向けて、米国での噛み合わせ試験が進行中。



太陽物理の新しい扉 ~紫外線の偏光~

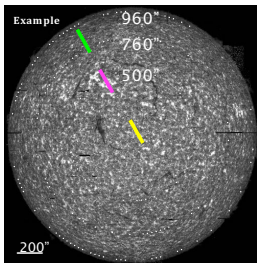
- 太陽物理の未解決問題である「太陽大気の加熱機構」、「太陽風加速機構」の解明には、それらの要因となる現象が起きているであろう彩層~コロナでの磁場観測が必要不可欠。
- CLASP & CLASP2は、紫外線の高精度偏光分光観測を用いて、太陽観測衛星ひのでをはじめとする既存の観測装置では困難な彩層上部~遷移層の磁場情報の導出を目指す。



- 彩層上部~遷移層の磁場は弱く、測定にゼーマン効果を用いるのは難しい (特に直線偏光)。そのため、弱い磁場に感度を持つハンレ効果 (非等方によってくる光を原子が散乱する際にスペクトル線に生じる散乱偏光を磁場が変化させる)の検出が必須となる。

観測装置の仕様と観測計画

	CLASP1 (2015)	CLASP2
観測量	Stokes-I, Q, U	Stokes-I, Q, U, V
スペクトル線	Lya (122 nm) & Si III (121 nm)	Mg II h & k at 280 nm
分解能	0.01 nm (λ), 2-3" (空間)	0.01 nm (λ), 1-2" (空間)
スリット長	400"	200"
科学ターゲット	太陽縁近傍の静穏領域	太陽縁近傍の静穏領域 & プラージュ



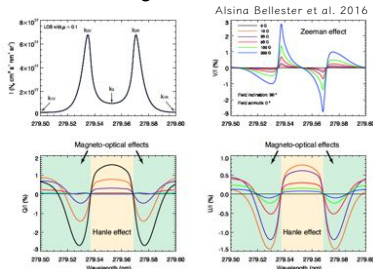
ポインティング計画と目的

- 静穏領域@太陽中心 (15 sec): 机上偏光校正データ取得
- プラージュ (50 sec): Stokes Q, U, and Vを測定することで彩層上部のベクトル磁場を求め
- 静穏領域@縁近傍 (155 sec): 散乱偏光のCenter-to-limb variationを観測し、CLASPのデータと比較する

共同観測

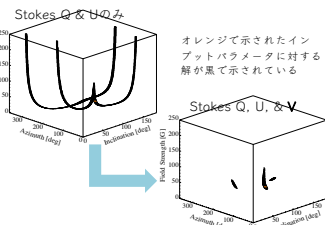
- IRIS衛星、ひので衛星、地上望遠鏡との共同観測を組織
- 彩層上部のダイナミクスを観測し、CLASP2で得られる磁場情報との直接比較を目指す。

予想されるMg II k線の偏光スペクトル



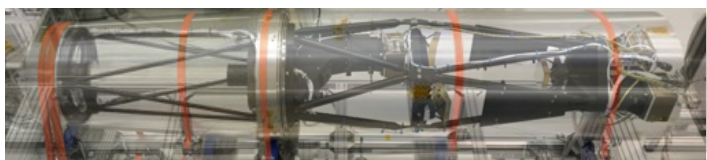
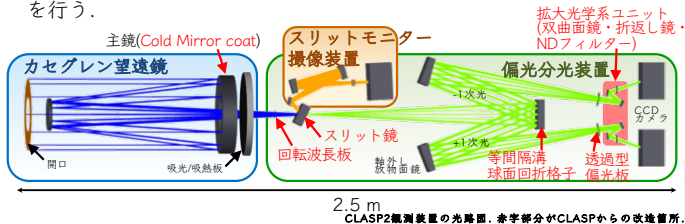
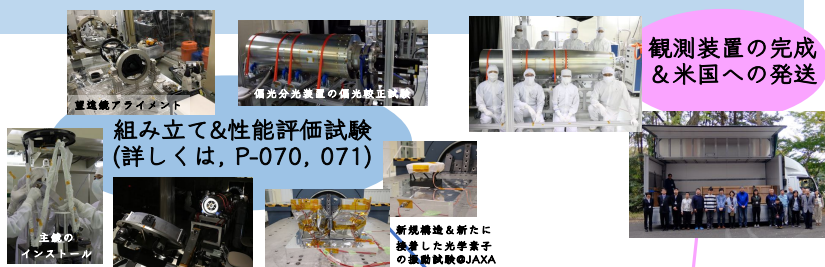
Mg II h & k線の利点 (円偏光の重要性)

- 磁場の存在 (ハンレ効果)をより直接的に確認できる (c.f., Ishikawa et al. 2017)
- 解の不定性を低減 (下図)
- 磁場強度に対する感度が大きくなる

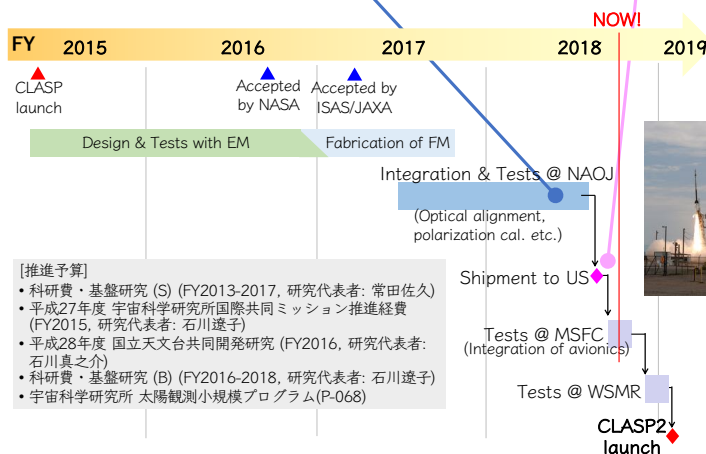


開発進捗

- CLASP打ち上げ後まもない2015年度より開始したCLASP2の観測装置の開発は、今年度、フライトモデルの組み立て、光学調整、振動試験、迷光試験、偏光校正試験などを経て無事完了した。
- 2018年11月に予定通り観測装置を米国NASA/MSFCへ輸送。輸送後の試験において、観測装置の健全性が確認され、フライトコンピュータ等との噛み合わせ試験が開始された。2019年4月の打ち上げに向けて順調に進んでいる。
- 2019年1月には国際科学会合を開催し、観測プランについて議論を行う。



完成した観測装置 (ロケットの筒を透過させて表示)。主鏡はCLASPのものをそのまま利用。



[推進予算]

- ・ 科研費・基盤研究 (S) (FY2013-2017, 研究代表者: 常田佐久)
- ・ 平成27年度 宇宙科学研究所国際共同ミッション推進経費 (FY2015, 研究代表者: 石川遼子)
- ・ 平成28年度 国立天文台共同開発研究 (FY2016, 研究代表者: 石川真之介)
- ・ 科研費・基盤研究 (B) (FY2016-2018, 研究代表者: 石川遼子)
- ・ 宇宙科学研究所 太陽観測小規模プログラム (P-068)