

M37a CLASP/SJで捉えたライマン α 線の散乱偏光の2次元分布と太陽彩層構造

鹿野良平, 久保雅仁, 石川遼子, 成影典之, 勝川行雄, 坂東貴政 (国立天文台), 石川真之介 (ISAS/JAXA), G. Giono (総研大), 原 弘久, 末松芳法 (国立天文台), 常田佐久 (ISAS/JAXA), J. Trujillo Bueno (IAC), A. Winebarger, K. Kobayashi (NASA/MSFC), F. Auchère (IAC), 他 CLASP チーム

観測ロケット実験“Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter(CLASP)”では、その偏光分光装置(SP)にて太陽からくるライマン α 輝線(121.6nm)が確かに散乱偏光していることが明らかとなった(Kano et al., 2017, ApJL; Ishikawa et al., 2017, ApJ)。一方、同じくCLASPに搭載された2次元モニター光学系(SJ)は、分光スリット周辺の彩層構造をライマン α 線の広帯域フィルター(FWHM \sim 3.5nm)にて撮像観測したが、(1)回転半波長板をSPとSJの光路が分離される前の光路に置いたこと・(2)SJ光学系の多層膜の折返し鏡が効率 \sim 20%の偏光板として機能すること、(3)SJの撮像間隔(0.6s)が回転半波長板の回転(4.8s/回転)とちょうど良いタイミングで同期していたことから、広帯域のStokes Q/I 画像を取得する装置にもなっていることが判明した。

SJは広帯域フィルター観測なので、それによる直線偏光 Q/I は、SPで大きな散乱偏光が観測されたライマン α 線裾野の成分が主要項であり、両者は偏光強度としても対応する。また、SJによる Q/I 画像の空間構造にも、ライマン α 線裾野が持つ散乱偏光の特徴: (a) 明確なcenter-to-limb変化・(b)10” \sim 20”の空間スケールで変動する偏光の局所構造・(c)ライマン α 線輝度と直線偏光にある反対称関係が確かに現れており、SP視野からは外れた活動領域内では広い範囲で Q/I がほぼなくなるなど、輝度との反対称性はより顕著に現れている。この輝度と偏光との反対称性は、Belluzzi et al. (2012, ApJL)による複数の太陽大気モデルに対する、ライマン α 線の裾野の Q/I 偏光計算でも現れていることから、太陽各点での太陽大気の物理状態の違いで現れていると考えられる。