

M32a CLASP で得たライマン α 線スピキュールの偏光とそれが与える磁場への制約

吉田正樹 (総合研究大学院大学/国立天文台), 末松芳法, 石川遼子 (国立天文台), Javier Trujillo Bueno (IAC), 飯田佑輔 (関西学院大学), 後藤基志 (核融合科学研究所), 鹿野良平, 成影典之, 坂東貴政 (国立天文台), Amy Winebarger, Ken Kobayashi (NASA/MSFC), Frédéric Auchère (IAS)

太陽彩層では、スピキュールと呼ばれるジェット状構造が至る所で観測されている。スピキュールの磁場は、スピキュールに沿ってコロナへ輸送される磁気波動のエネルギーを観測的に評価するための重要なパラメータである。その測定ができれば、磁気波動による太陽コロナ加熱問題の定量的な議論が可能となる。CLASP (Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter) は、2015年9月に実施された観測ロケット実験であり、スピキュールに沿ったライマン α 線 (121.6 nm) の偏光分光観測に世界で初めて成功した。ライマン α 線は、光学的に非常に厚いため、他の彩層スペクトル線よりも高い温度にまで感度があり、スピキュールとコロナの関係を理解するのに適している。CLASP の観測から得られた直線偏光 Q/I (太陽縁と平行方向を正、垂直方向を負と定義) と U/I (Q/I から 45 度回転させた方向) はそれぞれ、太陽縁より外側で 0.0% から 2.0%、+1.0% から -1.0% と CLASP の 5 分間の観測時間中にも変化していることがわかった。偏光精度はどちらも 0.1–0.3% である。Q/I が常に正である結果は、太陽面からの輻射場による 90 度散乱が卓越しているものと解釈できる。散乱偏光は、非等方にやってくる光を原子が散乱することで生じるが、磁場があると、その磁場強度や向きに応じてハンレ効果により偏光度と偏光方向が変化する。つまり、U/I と Q/I の時間変化は、磁場ベクトルの時間変化や非等方的な輻射場の時間変化が原因だと考えられる。鉛直軸に対称な輻射場を仮定した場合に、観測された直線偏光及びその時間変化と整合する磁場パラメータについても議論する。