

M20a Zeeman Broadening による太陽黒点磁場測定 –恒星磁場との比較を目指して–

下条圭美 (NAOJ), 一本 潔 (京都大学/立命館大学), 川手朋子 (QST)

六千を超える系外惑星が発見された現在¹、その系外惑星のハビタビリティ評価が大きな課題である。JWST 等で系外惑星大気の組成探査が行われている一方、惑星大気の安定性はハビタビリティにとって重要な観点であり、大気流出に大きな影響を与える恒星活動を考えることは必須である。恒星活動を考える上で、最もよく研究されている太陽活動の研究成果をテンプレートとして利用することが有用である。恒星と太陽の比較をする際によく使われる指標は表面の平均磁場強度であるが、その測定方法は大きく異なる。太陽は空間分解した偏光分光観測が可能であるため、磁場強度の空間分布から平均磁場強度を求める事が一般的である。一方恒星は、Zeeman-Doppler Imaging など磁場構造を空間分解する試みが行われているが、多くの恒星では磁場に感度のある吸収線の分光観測を基に、Zeeman 効果での線幅の広がり (Zeeman Broadening: ZB) から平均磁場強度を求める事が一般的である (e.g. Reiners et al. 2022)。この二つの量を同一物理量として扱って良いのであろうか？ これまでも太陽の平均磁場強度を ZB で求める研究は少数ながらあるが (e.g. Anderson et al. 2010)、太陽の平均磁場強度が弱いためその評価は難しい。そこで我々は、静穏領域を含む黒点付近からの吸収線の分光観測を平均磁場強度の強い恒星の擬似観測とみなし、SDO/HMI 等で取得した磁場分布から求めた平均磁場強度との比較を考えた。2025 年 7 月下旬に京都大学飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡にて黒点付近の鉄の吸収線 87 本のスペクトルを取得し、データ較正・解析を行っている。本講演では初期解析結果として、87 本の鉄の吸収線の中心波長・線幅・等価幅・励起ポテンシャル・ランゲ因子の関係性を議論する。

¹<https://nexsci.caltech.edu/>