

M31a 近赤外多波長偏光分光観測の診断能力検証:光球・彩層磁気リコネクション

川畑佑典, 勝川行雄, 久保雅仁, 大場崇義 (国立天文台), 松本琢磨 (名古屋大学), Carlos Quintero Noda (IAC)

太陽下層大気では Ellerman bomb や UV burst といった磁気リコネクション起源と考えられる現象が存在する。光球から彩層にかけては電離度 (0.01 – 1%) やプラズマ β ($10^{-4} - 10^2$) が大きく変化するため、エネルギー変換効率の発生高度依存性が理論的に予想されている (Smith & Sakai 2008, Ni et al. 2018)。これらの理論予想の検証のためには、様々な高度で発生する磁気リコネクション領域周囲の物理量 (磁場、速度場、温度) を取得し、変換効率の環境依存性を調査することが必要である。上記の観測的課題に対して、多波長偏光分光観測は強力な解決策になりうる。日本が中心となって開発する SCIP は近赤外線領域の多波長偏光分光観測を行い、光球・彩層の物理量のシームレスな取得を目指しており、磁気リコネクション現象も重要な観測対象の一つである。

本研究の目的は近赤外多波長偏光分光観測の磁気リコネクション現象に対する診断能力を検証し、その有用性を議論することにある。Hansteen et al. (2017) の輻射磁気流体計算に対して SCIP が観測予定のスペクトル線のうち、5つのスペクトル線の輻射合成を行い、異なる高さで発生する2つの磁気リコネクション領域に着目し解析を行った。低高度 (<500 km) での磁気リコネクションの場合光球のスペクトル線 (Fe I, K I) でリコネクションアウトフロー起源の青方遷移の成分が確認され、高高度 (>500 km) の磁気リコネクションの場合、形成層上部が加熱されていることによる彩層のスペクトル線 (Ca II) の輝線が確認された。これらの結果は、SCIP の多波長観測が異なる高度で起こる磁気リコネクションを弁別する能力があることを示唆している。また光球-彩層における磁場診断能力についても議論を行う。