

M19a 量子力学的ハンレ効果を用いた彩層～遷移層の磁場診断手法の検討

石川遼子 (国立天文台), A. Asensio Ramos, R. Manso Sainz, J. Trujillo Bueno (IAC), L. Belluzzi (IRSOL), J. Štěpán (ASCR), 後藤基志 (核融合研) 常田佐久 (宇宙科学研究所) and the CLASP team

プラズマ圧優勢から磁気圧優勢に変わる彩層・遷移層の磁場測定が太陽物理のフロンティアとしてみなされ、ロケット実験 CLASP (Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter、鹿野ら本年会) や SOLAR-C など新しい観測装置が計画、検討されている。磁場測定には偏光分光観測が欠かせないが、これまで広く用いられてきたゼーマン効果の検出は、彩層や遷移層のスペクトル線では非常に困難である。なぜならば、彩層や遷移層の磁場強度が光球に比べて弱いために生じる偏光信号が小さいのに加えて、激しいドップラー広がりによってその偏光信号がかき消されてしまうためである。そのような状況を打破すると期待されているのが量子論的ハンレ効果であり(後藤ら本年会) ここ最近その理論的研究が急速に進展しつつある。しかし、データ解析手法、つまりハンレ効果を偏光線輪郭データに適用し磁場を導出する手順を確立するまでには至っていないのが現状である。我々は、ロケット実験 CLASP の観測を想定し、ライマン α 線でのハンレ効果を用いることで、確実に求めることのできる磁場情報を精査した。具体的には、CLASP のデータ解析を模擬し逆問題を解くことで、ハンレ効果に感度のある磁場強度範囲や解の縮退を調べた。検討の結果、[1] 最適な観測ターゲットは太陽鉛直方向から傾いた比較的弱い(~ 50 G 以下) 磁場強度を持つ領域、[2] 磁場強度、方位角、傾き角の3つの磁場成分を求めるためには他観測機器との共同観測が必須、という2点が明らかとなった。これらの検討結果は CLASP 国際サイエンス会合でも議論され、CLASP の観測ターゲットや共同観測計画の立案に目処をつけることができた。