

M30a SUNRISE-3/SCIP を用いた光球・彩層における音波と磁場構造の関係

大場崇義 (MPS), 勝川行雄, 久保雅仁, 川畑佑典 (国立天文台), 松本琢磨 (名大), 石川遼太郎 (核融合研), 清水敏文 (ISAS/JAXA), 原弘久, 浦口史寛, 都築俊宏, 篠田一也, 田村友範, 末松芳法 (国立天文台), 内藤由浩 (総研大), J. C. del Toro Iniesta, D. Orozco Suárez, M. Balaguer Jimenéz (IAA), C. Quintero Noda (IAC), S. K. Solanki, A. Korpi-Lagg, A. Gandorfer, A. Feller, T. L. Riethmüller, S. Narayanamurthy, F. A. Iglesias (MPS), T. Berkefeld (KIS), P. Bernasconi (APL), A. Alvarez (INTA), V. Martinez Pilet (IAC), and SUNRISE-III team

太陽の対流運動によって励起される音波は、一部の高周波成分が彩層まで伝播し、上層大気へのエネルギー注入や多様なダイナミクスを駆動する役割を果たしていると考えられている。一方で、彩層に到達できる音波の最低周波数を決定する「カットオフ周波数」の値は、大気状態に大きく依存する。特に、重力方向に対して傾いた磁場成分を持つ領域では、カットオフ周波数が顕著に低下しうることが知られている。本研究では、SUNRISE-3/SCIPを用いた静穏領域における光球・彩層の精密観測に基づき、音波と磁気構造の関係に着目して解析を実施した。

視線方向磁場解析の結果、光球で観測された数百ガウスの磁束管が、彩層に向かって膨張していく様子が捉えられた。彩層の速度場において、これらの磁束管には5分周期かつ大振幅の振動が見られたのに対し、他の領域では3分周期かつ小振幅の振動が卓越していた。膨張に加え、光球から彩層に向かって磁束管の軸が傾斜したものは、その影響が顕著であった。同彩層領域では、速度場のノコギリ状の時間変動および放射強度の増光も確認された。以上の結果は、「(1) 磁束管の傾き (膨張/軸の傾斜) によるカットオフ周波数の低下. (2) 低周波音波の彩層への到達. (3) 大振幅な音波の非線形化. (4) 衝撃波形成による彩層温度上昇」という過程を示唆していると考えられる。